

PLANO INTERMUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DA CIM-REGIÃO DE COIMBRA

RESUMO

DOCUMENTO DE TRABALHO



Nota de edição

O resumo do Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas (PIAAC) da CIM-RC foi elaborado por cada equipa setorial, tendo sido posteriormente editado pelos coordenadores do PIAAC da CIM-RC. Por uma questão de limite de extensão, foi efetuada uma seleção das figuras e tabelas consideradas como essenciais para retratar os principais resultados obtidos. Assim, para um aprofundamento das questões tratadas neste resumo e para uma caracterização de cada área temática abordada no PIAAC, deve ser consultado o documento final.

Ficha técnica

Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-Região de Coimbra.

© 2017

EQUIPA TÉCNICA

COORDENAÇÃO

João Loureiro, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra

Paula Castro, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra

Fátima Alves, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra; Universidade Aberta

Albano Figueiredo, CEGOT, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Coimbra

EQUIPAS SETORIAIS

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, SOCIOECONÓMICA E DEMOGRÁFICA

Fátima Alves, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra; Universidade Aberta

Cátia Leal, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra

Albano Figueiredo, CEGOT, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Coimbra

Carolina Alves, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra

Rui Gama Fernandes, CEGOT, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Coimbra

António Rochette Cordeiro, CEIS20, Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX, Universidade de Coimbra

Cristina Barros, CEGOT, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Coimbra

Lúcia Santos, CEGOT, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Coimbra

CLIMA

Ana Maria Lourenço, CITEUC, Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra

Luizete Santos, ISISE, Institute For Sustainability and Innovation in Structural Engineering, Universidade de Coimbra

Diogo Mateus, ISISE, Institute For Sustainability and Innovation in Structural Engineering, Universidade de Coimbra

Albano Figueiredo, CEGOT, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Coimbra

Teresa Barata, CITEUC, Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra

Luís Simões da Silva, ISISE, Institute For Sustainability and Innovation in Structural Engineering, Universidade de Coimbra

Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA)

AGRICULTURA

Carolina Alves, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra

Albano Figueiredo, CEGOT, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Coimbra

Paula Castro, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra

João Loureiro, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra

Joaquim Patriarca, INESC-C, Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra

ALIMENTAÇÃO

Andreia Saavedra Cardoso, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra

Fernando Ramos, CNC, Centro de Neurociências e Biologia Celular da Universidade de Coimbra

José Paulo de Melo-Abreu, LEAF, Centro de Investigação em Agronomia, Alimentos, Ambiente e Paisagem, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa

João Loureiro, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra

Sara Leston, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra

FLORESTAS

Albano Figueiredo, CEGOT, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Coimbra

Carolina Alves, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra

Paula Castro, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra

João Loureiro, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra

Alfredo Dias, ISISE, Institute For Sustainability and Innovation in Structural Engineering, Universidade de Coimbra

Luizete Santos, ISISE, Institute For Sustainability and Innovation in Structural Engineering, Universidade de Coimbra

Joaquim Patriarca, INESC-C, Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra

ÁREAS NATURAIS E BIODIVERSIDADE

Paula Castro, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra

João Loureiro, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra

Albano Figueiredo, CEGOT, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Coimbra

Carolina Alves, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra

RECURSOS HÍDRICOS

Zara Teixeira, MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Universidade de Coimbra

Anabela Martins Ramos, CITEUC, Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra

Ana Isabel Moraes Gomes, CITEUC, Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra

José Manuel Azevedo, CITEUC, Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra

ESTUÁRIOS E ZONAS COSTEIRAS

Zara Teixeira, MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Universidade de Coimbra

Irene Martins, MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Universidade de Coimbra

João Carlos Marques, MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Universidade de Coimbra

INFRAESTRUTURAS E ENERGIA

Diogo Mateus, ISISE, Institute For Sustainability and Innovation in Structural Engineering, Universidade de Coimbra

Luizete Santos, ISISE, Institute For Sustainability and Innovation in Structural Engineering, Universidade de Coimbra

Luís Simões da Silva, ISISE, Institute For Sustainability and Innovation in Structural Engineering, Universidade de Coimbra

Paulo Santos, ISISE, Institute For Sustainability and Innovation in Structural Engineering, Universidade de Coimbra

Andreia Pereira, ISISE, Institute For Sustainability and Innovation in Structural Engineering, Universidade de Coimbra

TURISMO

Claudete Moreira, CEGOT, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Coimbra

Norberto Santos, CEGOT, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Coimbra

Rui Figueiredo, CEGOT, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Coimbra

Tiago Serafino, Universidade de Coimbra

SAÚDE HUMANA

Fátima Alves, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra; Universidade Aberta

Cátia Leal, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra

INQUÉRITOS

Fátima Alves, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra; Universidade Aberta

Cátia Leal, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra

Paula Castro, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra

Susana Pires, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra

João Loureiro, CFE, Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra

Luizete Santos, ISISE, Institute For Sustainability and Innovation in Structural Engineering, Universidade de Coimbra

MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

Toda a equipa

Nemus – Gestão e Requalificação Ambiental, Lda.



Co-financiado por:



DESIGN

Tiago Serafino e Carolina Alves

FORMATAÇÃO e PAGINAÇÃO

Tiago Serafino

DATA

Julho de 2017

CITAÇÃO

Loureiro J, Castro P, Alves F, Figueiredo A (Coord.) Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-RC, 2017

PROMOTOR

Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra

Índice

1. Enquadramento estratégico	15
2. Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas da Região de Coimbra	19
3. Caracterização física, socioeconómica e demográfica da CIM-RC	23
4. Alterações climáticas na CIM-RC	37
5. Vulnerabilidades e impactes das alterações climáticas na CIM-RC	45
6. Perceções dos técnicos municipais e da população da CIM-RC	99
7. Medidas de adaptação	105

Índice de Figuras

Figura 1 – Variações dos níveis de dióxido de carbono atmosférico ao longo dos últimos 650.000 anos.	18
Figura 2 – Enquadramento administrativo da CIM-RC.	26
Figura 3 – Unidades litológicas na CIM-RC.	27
Figura 4 – Hipsometria na CIM-RC.	28
Figura 5 – Uso do solo na CIM-RC, 2007.	29
Figura 6 – Distribuição das classes de uso do solo nos concelhos da CIM Região de Coimbra, 2007..	30
Figura 7 – Variação da População residente na Região de Coimbra, por concelho, entre 1991 e 2011..	31
Figura 8 – População residente na Região de Coimbra, por município, em 2011.	32
Figura 9 – Taxa de mortalidade na Região de Coimbra, por concelhos, em 2011.	33
Figura 10 – Cenários da evolução da população residente na Região de Coimbra até 2071.	34
Figura 11 – Estimativas da População Residente na Região de Coimbra, por concelho, em 2071.	34
Figura 12 – Estrutura etária e pirâmide etária da Região de Coimbra para o período de 2011, 2030 e 2071, para o cenário normal.	35
Figura 13 – Índice de envelhecimento da Região de Coimbra de 2011 a 2071.	35
Figura 14 – Índice de envelhecimento na Região de Coimbra, em 2011 e em 2071, por concelho.	36
Figura 15 – Evolução da média das temperaturas mínimas, médias e máximas anuais entre 1865 e 2005 em Coimbra.	40
Figura 16 – Evolução da precipitação acumulada durante o inverno e verão e total anual, no período entre 1971 e 2015, Coimbra	41
Figura 17 – Temperatura média anual na CIM-RC, histórico simulado 1971-2000 (modelo Ensemble)..	41
Figura 18 – Precipitação média anual na CIM-RC, histórico simulado 1971-2000 (modelo Ensemble)..	42
Figura 19 – Evolução da temperatura média na CIM-RC, de acordo com os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5, para os períodos 2011-2040 e 2041-2070 (modelo Ensemble).	44
Figura 20 – Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima para o cenário RCP 4.5.	45
Figura 21 – Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima para o cenário RCP 4.5.	45
Figura 22 – Projeções das anomalias da média sazonal da precipitação para os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5.	46
Figura 23 – Evolução da precipitação média acumulada na CIM-RC, de acordo com os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5, para os períodos 2011-2040 e 2041-2070 (modelo Ensemble).	47
Figura 24 – Distribuição das principais culturas agrícolas na CIM-RC, 2007.	50
Figura 25 – Vulnerabilidade ao abandono da atividade agrícola, nos concelhos da CIM-RC.	51
Figura 26 – Défice hídrico na CIM-RC para o histórico simulado (1971-2000) e para os diferentes cenários climáticos e janelas temporais.	53
Figura 27 – Aptidão edafoclimática na CIM-RC para o histórico simulado (1971-200) e para os diferentes cenários climáticos e janelas temporais.	55
Figura 28 – Índice Compósito de Vulnerabilidade Atual do Sistema alimentar, Região de Coimbra.	57
Figura 29 – Indicador de conforto bioclimático animal (sazonal máximo) para o histórico simulado (1971-2000) e para o cenário RCP 8.5 (2041-2070), Região de Coimbra.	59
Figura 30 – Produtividade Potencial do Milho (regadio) para o histórico simulado (1971-2000) e para o cenário RCP 8.5 (2041-2070), Região de Coimbra.	60
Figura 31 – Variação da superfície ocupada por eucalipto, nos concelhos da CIM-RC, 1990 a 2007.	62

Figura 32 – Área ocupada por diferentes tipos de floresta na CIM-RC, 2007.	62
Figura 33 – Aptidão edafoclimática para a prática florestal na CIM-RC.	63
Figura 34 – Incêndios florestais: área ardida e ocorrências na CIM-RC, 1990-2013.....	64
Figura 35 – Aptidão edafoclimática para as áreas adequadas à presença de pinheiro bravo, na CIM-RC, para o histórico simulado (1971-2000) e para os diferentes cenários climáticos e janelas temporais.	65
Figura 36 – Aptidão edafoclimática para as áreas adequadas à presença de eucalipto, na CIM-RC, para o histórico simulado (1971-2000) e para os diferentes cenários climáticos e janelas temporais.....	66
Figura 37 – Distribuição potencial para o sobreiro, na CIM-RC, para o histórico simulado (1971-2000) e para os diferentes cenários climáticos e janelas temporais.....	67
Figura 38 – Distribuição potencial para o carvalho português, na CIM-RC, para o histórico simulado (1971-2000) e para os diferentes cenários climáticos e janelas temporais.....	68
Figura 39 – Localização das áreas classificadas na CIM-RC.....	70
Figura 40 – Distribuição potencial para a acácia mimosa (<i>Acacia dealbata</i>), na CIM-RC, para o histórico simulado (1971-2000) e para os diferentes cenários climáticos e janelas temporais.	74
Figura 41 – Potencial para a conservação no território da CIM-RC, para o histórico simulado (1971-2000) e para os diferentes cenários climáticos e janelas temporais.....	76
Figura 42 – Unidades de Região Hidrográfica (lado esquerdo na imagem) e bacias hidrográficas (lado direito da imagem) abrangidas pela CIM-RC.	78
Figura 43 – Zonas com risco potencial de inundação na CIM-RC.	80
Figura 44 – Zonas com probabilidade de inundação no concelho de Montemor-o-Velho, para o ano de 2050, associadas a um cenário de subida do NMM (nível extremo de maré mais sobrelevação meteorológica com período de retorno de 50 anos).	80
Figura 45 – Mapas de risco de inundação em zonas inundáveis da CIM-RC associados a um período de retorno de 20 anos.	81
Figura 46 – Probabilidade de ocorrência para o cenário de subida do NMM para o ano de 2050 de nível extremo de maré mais sobrelevação meteorológica com período de retorno de 50 anos, no concelho da Figueira da Foz.....	83
Figura 47 – Índice de Vulnerabilidade Física para o cenário de subida do NMM, para o ano de 2050 de nível extremo de maré mais sobrelevação meteorológica com período de retorno de 50 anos, para o concelho da Figueira da Foz.	84
Figura 48 – Índice de Vulnerabilidade Física para o cenário de subida do NMM, para o ano de 2100 de nível extremo de maré mais sobrelevação meteorológica com período de retorno de 50 anos, para os concelhos de Mira e Cantanhede.	84
Figura 49 – Índice de Vulnerabilidade Física para o cenário de subida do NMM, para o ano de 2100 de nível extremo de maré mais sobrelevação meteorológica com período de retorno de 50 anos, para o concelho de Montemor-o-Velho.	85
Figura 50 – Evolução do consumo de energia na CIM-RC, em GWh	88
Figura 51 – Estimativa das emissões de CO ₂ na CIM-RC.	88
Figura 52 – Desagregação percentual por classes de eficiência energética, entre os períodos de Janeiro de 2014 a dezembro de 2015 e entre janeiro de 2016 e janeiro de 2017, para frações de habitação existentes na CIM-RC e para Portugal.....	89
Figura 53 – Desagregação percentual por classes de eficiência energética, entre os períodos de Janeiro de 2014 a dezembro de 2015 e entre janeiro de 2016 e janeiro de 2017, para novas frações de habitação na CIM-RC e para Portugal.....	89
Figura 54 – Variação das estimativas dos consumos de aquecimento e de arrefecimento para uma moradia de tipologia T4 de classe B localizada em Coimbra ou em Oliveira do Hospital, num cenário de aumento das temperaturas exteriores de 2 °C, relativamente ao atual.	90
Figura 55 – Comportamento estacional estimado do ICCeT para o período de 1971-2000, no território da CIM-RC.....	93

Figura 56 – Comportamento estacional estimado do ICCeT para o período de 2011-2040 – Cenário RCP 4.5, no território da CIM-RC.	93
Figura 57 – Comportamento estacional estimado do ICCeT para o período de 2041-2070 – Cenário RCP 4.5, no território da CIM-RC.	94
Figura 58 – Comportamento estacional estimado do ICCeT para o período de 2041-2070 – Cenário RCP 8.5, no território da CIM-RC.	94
Figura 59 – Perigosidade da Região de Coimbra a ondas de calor.	97
Figura 60 – Cenários de duração de onda de calor na Região de Coimbra.	99
Figura 61 – Suscetibilidade a Vagas de Frio na Região de Coimbra.....	100
Figura 62 – Cenários de duração de vagas de frio na Região de Coimbra, RCP 4.5, 2011-2040 e 2041-2070.....	100
Figura 63 – Avaliação da ação das entidades no combate às alterações climáticas.....	104
Figura 64 – Conhecimento sobre planos/programas/iniciativas associadas às alterações climáticas no município onde trabalham.....	104
Figura 65 – A. Produtos considerados que são ou virão a ser afetados pelos impactes das alterações climáticas. B. Impactes das alterações climáticas nos recursos/produtos agrícolas e florestais.....	105
Figura 66 – Maior problema da Região de Coimbra identificada pelos inquiridos.	106
Figura 67 – Nuvem de palavras sobre as causas (A) e consequências (B) das alterações climáticas referidas pelos inquiridos.	107
Figura 68 – Atividades/setores ou áreas que são ou poderão vir a ser afetadas pelos efeitos das alterações climáticas, segundo os inquiridos.....	108

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Projeção das anomalias da temperatura média anual (°C), para os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5.....	41
Tabela 2 – Projeções das anomalias da média mensal da precipitação(mm) para os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5.	43
Tabela 3 – Superfície de culturas temporárias de regadio por classe de défice hídrico, na CIM-RC, para os cenários climáticos.	50
Tabela 4 – Medidas de adaptação para a área da Agricultura e ações a implementar no âmbito de cada medida.....	54
Tabela 5 – Medidas de adaptação transversais às áreas da Agricultura e Florestas e ações a implementar no âmbito de cada medida.	54
Tabela 6 – Índice composto de vulnerabilidade atual e sub-índices de sensibilidade e capacidade adaptativa da Região de Coimbra.....	56
Tabela 7 – Medidas de adaptação na área da Fitossanidade e ações a implementar no âmbito de cada medida. Estas medidas são transversais aos setores agroalimentar e agroflorestal.....	58
Tabela 8 – Medidas de adaptação na área do Planeamento Alimentar e ações a implementar no âmbito de cada medida.....	59
Tabela 9 – Medidas de adaptação para área das Florestas e ações a implementar no âmbito de cada medida. Algumas das medidas são transversais ao setor agroalimentar.....	67
Tabela 10 – Tipologia de áreas classificadas na CIM-RC (em ha).	69
Tabela 11 – Principais fatores de ameaça existentes nas áreas classificadas da CIM-RC.....	70
Tabela 12 – Medidas de adaptação para a área das Áreas Naturais e Biodiversidade e ações a implementar no âmbito de cada medida.....	75
Tabela 13 – Medidas de adaptação para a área dos Recursos Hídricos e ações a implementar no âmbito de cada medida.....	80
Tabela 14 – Percentagem de área dos habitats costeiros com probabilidade de inundação para os anos de 2050 e de 2100, por nível de probabilidade de ocorrência: <=20% - Muito baixo; 20% a 40% - Baixo; 40% a 60% - Moderado; 60% a 80% - Alto; >=80% - Extremo.	84
Tabela 15 – Medidas de adaptação para a área dos Estuários e Zonas costeiras e ações a implementar no âmbito de cada medida.....	85
Tabela 16 – Medidas de adaptação para a área de Infraestruturas e Energia e ações a implementar no âmbito de cada medida. A medida X.4 & XII.2 é transversal à Saúde Humana.....	89
Tabela 17 – Medidas de adaptação para a área do Turismo e ações a implementar no âmbito de cada medida.....	94
Tabela 18 – Síntese do impacto do calor extremo e de ondas de calor na mortalidade da Região de Coimbra, entre 1991 e 2016.	96
Tabela 19 – Doenças transmitidas por vetores mais preocupantes para a Região de Coimbra.	99
Tabela 20 – Medidas de adaptação para a área da Saúde Humana e ações a implementar no âmbito de cada medida.....	100
Tabela 21 – Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-RC – Medidas e Ações	109

Prefácio

Agradecimentos

A equipa responsável pela elaboração do Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-RC agradece o contributo dos seguintes investigadores:

André Martinho de Almeida – Instituto Superior de Agronomia (Alimentação);

Anselmo Cunha – Divisão de Alimentação e Veterinária de Coimbra, Direção de Serviços de Alimentação e Veterinária da Região Centro (Alimentação);

Bernardo Duarte – MARE, Marine and Environmental Sciences Centre, FCUL (Estuários e Zonas costeiras);

Carlos Antunes – FCUL (Estuários e Zonas Costeiras);

Cristina Seabra – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (Agricultura e Alimentação)

Francisco Cordovil – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. (Alimentação);

Gonçalo Gomes – Núcleo de Apoio aos Empresários, Empreendedorismo e Investimento Turístico da Turismo Centro de Portugal (Turismo);

Joana Costa – Centro de Ecologia Funcional, UC & FitoLab - Laboratório de Fitossanidade (Pragas e doenças);

João M. Neto – MARE, Marine and Environmental Sciences Centre, FCTUC (Estuários e Zonas costeiras);

Joaquim Rolo – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. (Alimentação);

Jorge Brancal da Silva Bulha – Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, Divisão de Planeamento e Estatística (Agricultura e Alimentação);

Jorge Ferreira Branco – Divisão de Alimentação e Veterinária de Coimbra, Direção de Serviços de Alimentação e Veterinária da Região Centro (Agricultura e Alimentação);

Jorge Pereira – MARE, Marine and Environmental Sciences Centre, FCTUC (Florestas e Áreas Naturais e Biodiversidade);

Lurdes Barrico – CFE, Centro de Ecologia Funcional, FCTUC (Áreas Naturais e Biodiversidade);

Paula C. O. Vicêncio – Direção Geral de Saúde (Saúde Humana);

Paulo Ribeiro – Observatório Geofísico e Astronómico da Universidade de Coimbra (Clima);

Pedro Viterbo – Instituto Português do Mar e da Atmosfera (Clima);

Rui Miguel Papudo – Agência Portuguesa de Ambiente, Divisão de Adaptação e Monitorização, Departamento de Alterações Climáticas (Alimentação).

Agradece-se igualmente a todas as entidades que facultaram dados para a elaboração deste plano.

A equipa gostava também de endereçar um agradecimento especial aos Técnicos Municipais que participaram no inquérito e Workshops realizados no âmbito deste plano, pela partilha dos seus conhecimentos e contributos para a elaboração do mesmo, em especial para a priorização das medidas de adaptação.

Este plano ambicionou, desde o início, refletir na sua elaboração, as atuais perceções dos municípios da CIM-RC sobre esta temática. Agradecemos assim, a todos os que preencheram o questionário destinado à avaliação da perceção das populações sobre as alterações climáticas.

1. Enquadramento estratégico

Alterações Climáticas

O clima tem-se alterado ao longo da História. Nos últimos 650.000 anos ocorreram sete ciclos de glaciações (alterações climáticas naturais de período longo com cerca de 100.000 anos), que terminaram na última glaciação há cerca de 7.000 anos. A maior parte das alterações climáticas verificadas no passado foram atribuídas a variações diminutas da órbita terrestre que alteraram a quantidade de energia solar que o nosso planeta recebia.

O padrão atual de aquecimento tem uma importância particular uma vez que a comunidade científica atribui a sua principal causa aos fatores antropogénicos, o que, associado a um ritmo nunca observado nos últimos 1.300 anos, constitui um dos maiores desafios ambientais à escala global deste século.

A capacidade do dióxido de carbono (CO_2) e de outros gases de efeito estufa (metano, CH_4 , e óxido nitroso, N_2O) em captar energia em forma de calor foi demonstrada a meados do século XIX. Através da análise de núcleos de gelo recolhidos na Gronelândia e Antártida demonstrou-se que o clima da Terra responde a alterações nos níveis dos gases de efeitos de estufa (GEE). Também se mostrou que, no passado, alterações drásticas no clima ocorreram de forma rápida (em termos geológicos): em centenas de anos e não em milhões ou milhares de anos.

Estas análises dos núcleos de gelo permitiram recuar no tempo e “visualizar” a atmosfera terrestre e o clima passado, tendo evidenciado que os níveis de CO_2 na atmosfera são superiores aos níveis verificados nos últimos 400.000 anos (**Figura 1**). Durante as glaciações, os níveis de CO_2 rondaram as 200 partes por milhão (ppm), e durante os períodos interglaciares mais amenos, subiram até às 280 ppm. Desde 1950, que os níveis de CO_2 na atmosfera ultrapassaram as 300 ppm, tendo vindo a aumentar continuamente desde essa data, tendo em 2013, ultrapassado, pela primeira vez desde que há registos, as 400 ppm.

Dos três gases com efeitos de estufa mencionados acima, o CO₂ é o que provoca um maior forçamento radiativo na atmosfera. Tendo em conta que as principais fontes de emissão de CO₂ são a queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural) e a desflorestação (até 25% das emissões globais), se a exploração que é feita atualmente continuar ao mesmo ritmo, o CO₂ continuará a aumentar, podendo atingir níveis da ordem das 1500 ppm. Desta forma, nos próximos milhares de anos futuros será impossível regressar aos níveis de CO₂ pré-industriais.

Estamos assim, hoje, perante uma nova Era Geológica a que alguns investigadores nomearam de “Antropoceno”¹, em virtude do impacto global significativo das atividades humanas no clima da Terra e no funcionamento dos seus ecossistemas.



Figura 1 – Variações dos níveis de dióxido de carbono atmosférico ao longo dos últimos 650.000 anos.

Fonte: NASA (<https://climate.nasa.gov>)

Como explicitado no quinto Relatório de Avaliação do IPCC (Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas)², as alterações climáticas manifestam-se essencialmente por um aumento da temperatura média global, mais acentuada em determinadas regiões do globo como os polos. Até ao final do século XXI, a alteração da temperatura média global à superfície excederá possivelmente os 1,5 °C da registada no período de 1850 -1900, sendo, no entanto, cada vez mais provável, que este valor ultrapasse o limiar de 2 °C. Em **Portugal Continental**, o aumento da temperatura média anual, **por cada 10 anos**, foi próximo de **0,5 °C** no período de 1976 a 2006.

Este aumento terá impactes universais e globais, desde os trópicos aos polos, em todos os continentes e nos oceanos, em países ricos e pobres, mas em particular nos grupos sociais mais vulneráveis. Um dos impactes mais evidentes é o aumento da incidência de eventos extremos e de catástrofes naturais daí resultantes, como sejam **eventos climatológicos** (e.g., vagas de frio, ondas de calor, secas, fogos florestais), **eventos hidrológicos extremos** (e.g., precipitação intensa em períodos muito curtos, que provocam inundações, e fluxos de massas), ou **eventos meteorológicos** (e.g., tempestades). Todos estes eventos podem provocar a perda de vidas, deslocação de populações, impactes patrimoniais e ambientais, e afetar negativamente a atividade económica.

A subida do nível médio do mar como resultado essencialmente da dilatação das águas superficiais oceânicas (pelo aumento da sua temperatura média), do degelo dos glaciares das montanhas e do degelo dos glaciares e campos de gelo nas regiões polares, é igualmente um fator de preocupação. Desde o início dos anos 90 do século XX, o nível médio do mar aumentou,

¹ Waters CN, Zalasiewicz J, Summerhayes C, *et al.* (2016) The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene. *Science*, 351: p.aad2622.

² IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

à escala global, 3,1 mm/ano, valor que é superior à média do século passado (1,7 mm/ano)³. De acordo com os modelos climáticos que permitem simular o sistema climático da Terra e obter cenários climáticos futuros, é provável que as tendências observadas durante as últimas décadas se agravem.

As alterações climáticas no contexto Europeu e Nacional

A maior parte dos estudos aponta a região do Sul da Europa como uma das áreas potencialmente mais afetadas pelas alterações climáticas, devido à sua maior vulnerabilidade. Dos principais impactes esperados na região Mediterrânica encontram-se o aumento da temperatura média (acima da média Europeia), diminuição da precipitação anual (em Portugal, no período 1961-2016 observou-se um pequeno decréscimo da precipitação média anual de cerca de 30 a 60 mm por década), diminuição do caudal anual dos rios, aumento de riscos associados à perda de biodiversidade, desertificação e incêndios, aumento das necessidades hídricas para a agricultura, decréscimo de produtividade agroflorestal, aumento da mortalidade devido às ondas de calor, expansão de habitats para vetores de doenças das regiões mais a Sul, decréscimo do potencial hidroelétrico, afetação do turismo, entre outros impactes.

Aliás, Portugal encontra-se entre os países europeus com maior potencial de vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas, com potenciais perdas no PIB entre 1,8% e 3% (consoante o cenário de temperatura média global considerado)⁴. As perdas económicas e de bem-estar serão principalmente devidas a impactes na saúde humana, energia, agricultura, zonas costeiras, turismo, florestas (incêndios) e inundações.

De forma a antever cenários futuros, e tendo em conta que os riscos se situam sobretudo a médio e longo prazo (da ordem de 50 a 100 anos), o quinto Relatório de Avaliação do IPCC definiu 4 vias representativas da concentração de carbono (RCP), expressas em termos de variação de força radiativa no ano 2100 em comparação com os valores pré-industriais: RCP 2.6 onde se atingiriam concentrações de CO₂ de 440 ppm; RCP 4.5 com valores de 570 ppm; RCP 6.0 com valores de 740 ppm e RCP 8.5 com valores de 1250 ppm. Associados a estas vias, temos incrementos de temperatura variáveis, sendo que apenas no cenário RCP 2.6 se consegue atingir o objetivo do Acordo de Paris, ou seja, manter-se o aumento da temperatura média global abaixo dos 2 °C.

No sentido de adaptar o território nacional às alterações climáticas e em complemento da aplicação do Protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas, em Portugal foi aprovada a **Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas – ENAAC** (PCM - RCM n.º 24/2010, de 1 de abril). A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) ficou responsável por coordenar a implementação desta estratégia, no âmbito de um plano de trabalho a 4 anos (2010-2013).

Da experiência adquirida, a APA promoveu a revisão da ENAAC, colmatando as falhas e capitalizando os pontos fortes e oportunidades identificadas. Assim, a Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho de 2015, veio aprovar a ENAAC 2020, enquadrando-a no Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC), o qual estabelece a visão e os objetivos da política climática nacional no Horizonte 2030, reforçando a aposta no desenvolvimento de uma economia competitiva, resiliente e de baixo carbono, contribuindo para um novo paradigma de desenvolvimento para Portugal.

Nesta revisão é assumida a visão da ENAAC 2020: *“Um país adaptado aos efeitos das alterações climáticas, através da contínua implementação de soluções baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas”*. Na continuidade do racional da primeira fase, a ENAAC 2020 assumiu três objetivos: I. Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas; II. Implementar medidas de adaptação; III. Promover a integração da adaptação em políticas setoriais.

³ Cazenave A, Dieng HB, Meyssignac B, *et al.* (2014) The rate of sea-level rise. *Nature Climate Change*, 4:358-361.

⁴ Ciscar JC, Feyen L, Soria A, *et al.* (2014) Climate impacts in Europe-The JRC PESETA II project.

Em termos organizativos e de operacionalização, foram definidas 6 áreas temáticas – Investigação e Inovação; Financiar e Implementar a Adaptação; Cooperação Internacional; Comunicação e Divulgação (Plataforma Nacional de Adaptação); Integrar a Adaptação no ordenamento do território; Integrar a Adaptação na Gestão dos Recursos Hídricos – e 9 setores prioritários: Agricultura, Biodiversidade, Economia (Indústria, Turismo e Serviços), Energia, Florestas, Saúde, Segurança de Pessoas e Bens, Transportes e Comunicações, Zonas Costeiras.

2. Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas da Região de Coimbra

Na Região de Coimbra são notórias as assimetrias que se verificam a nível nacional, com os territórios da faixa litoral a apresentarem uma maior densidade populacional e maior desenvolvimento económico comparativamente aos localizados no interior. O património natural desta região tem estado sujeito a um forte risco de degradação fruto da reduzida articulação entre entidades com responsabilidade na gestão dos recursos endógenos naturais e os setores produtivos, alguns dos quais (como a pesca e a silvicultura) têm apresentado dificuldades no que respeita à capacidade de gestão, à inovação e à introdução de novas tecnologias, e da inexistência de modelos de gestão sustentáveis. O efeito destes fatores é ainda mais notório no cenário atual de eventos climáticos extremos, cada vez mais frequentes.

Na atualidade, assistimos a uma crescente tomada de consciência e mobilização, sendo importante conhecer a realidade do território ao nível do comportamento dos diversos sectores e das necessidades de adaptação, sensibilizar os agentes e grupos de interesse e criar incentivos para a ação, de forma a garantir uma intervenção sistemática e adequada às necessidades reais, investindo em medidas de adaptação pertinentes para cada território. Assim, é prioritário desenvolver estratégias regionais que permitam antever os impactes das alterações climáticas, melhorando o nível de conhecimento, propondo e implementando medidas de adaptação e garantindo que as políticas setoriais integram as medidas propostas que respeitam as especificidades territoriais.

Foi neste contexto, que a **Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra** (doravante CIM-RC), no âmbito do seu **Plano Estratégico de Desenvolvimento da Região de Coimbra 2014-2020** e através do mecanismo de financiamento “Pacto para o Desenvolvimento e Coesão Territorial da Região de Coimbra”, considerou prioritário elaborar um **Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra (PIAAC-CIM-RC)**, que contemple o conhecimento das especificidades sectoriais do território da CIM-RC, a avaliação da sua vulnerabilidade atual e futura às alterações climáticas, assim como a identificação, definição e priorização de medidas de adaptação específicas para a CIM-RC.

Assim, em linha com objetivos da ENAAC 2020 e após o devido parecer da APA, no âmbito deste Plano foram desenvolvidas atividades que melhoram o nível de conhecimento esta temática, indo ao encontro da abordagem “Pensar global, agir local”, ou seja, alargou-se o conhecimento através da investigação sobre alterações climáticas em Portugal e os respetivos impactes, considerando as especificidades territoriais da CIM-RC.

Os objetivos que guiam o **Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra** são: I. Melhorar o conhecimento sobre as relações diretas e indiretas que o clima e a sua alteração têm sobre o sistema natural e social da CIM-RC, focando áreas temáticas tidas como prioritárias; II. Contribuir para a definição de uma estratégia que permita reduzir a vulnerabilidade do território da CIM-RC aos impactes das alterações climáticas, através da promoção da adaptação com base na evidência científica, no conhecimento contextual dos técnicos municipais e nos contributos das suas populações; III. Explorar oportunidades em alguns segmentos socioeconómicos; e IV. Contribuir para a integração da adaptação nos instrumentos governativos existentes, em particular nos planos, políticas e medidas da CIM-RC e dos seus Municípios.

Abordagem

O processo de elaboração do PIAAC-CIM-RC foi multi-etápico. Após a definição dos objetivos da estratégia e das áreas temáticas prioritárias de adaptação tendo em conta a Estratégia Integrada de Desenvolvimento Territorial da Região de Coimbra 2014-2020, foram selecionados o horizonte temporal e os cenários climáticos a considerar neste plano: a situação atual, o curto prazo (2011-2040) e o médio prazo (2041-2070); e dois cenários futuros de alterações climáticas de acordo com as recomendações internacionais do IPCC: RCP 4.5 e RCP 8.5.

Após esta definição, uma equipa multidisciplinar de especialistas (ver **Ficha Técnica**) proveniente na sua maioria de várias Unidades I&D da Universidade de Coimbra, efetuou uma pesquisa detalhada e compilou uma série de dados sobre as áreas temáticas em estudo. Alguns destes dados são resultado de vários anos de investigação e do desenvolvimento de metodologias, modelos, estudos, análises de dados e cartografias, já efetuados anteriormente (ou ainda em curso) por estas equipas. Simultaneamente, foi ainda produzido um conjunto vasto de materiais especificamente para este Plano (e.g., análises de dados existentes, produção de dados novos, metodologias e cartografias, entre outros). Estas abordagens permitiram no espaço de tempo estabelecido para a sua realização, apresentar um trabalho aprofundado e rigoroso para cada área temática em análise. A equipa iniciou assim a caracterização da situação passada e atual, de forma a reconhecer algumas tendências recentes e a avaliação da vulnerabilidade ao clima atual e perante os cenários futuros (cujas abordagens metodológicas se encontram explicitadas em cada um dos respetivos capítulos). Isto permitiu compreender de que forma o território da CIM-RC tem sido afetado pelos eventos climáticos observados, em termos ambientais, sociais e económicos. Após a realização do diagnóstico foram identificadas e caracterizadas medidas de adaptação face às vulnerabilidades atuais e futuras.

Considerando a importância do PIAAC-CIM-RC como instrumento de ação dos próprios municípios que constituem a CIM-RC foi efetuado um esforço de envolvimento dos técnicos das áreas da Proteção Civil, Ambiente, Saúde e Ação Social, assim como de alguns responsáveis da própria CIM-RC, através da realização de dois workshops dedicados:

- 14 de dezembro de 2016 – Workshop de apresentação das “Bases para o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas” com o objectivo de apresentar os resultados preliminares da caracterização atual e de realizar um inquérito dirigido à perceção dos técnicos municipais sobre as alterações climáticas, sobre as vulnerabilidades do território, potencialidades e o papel dos municípios da CIM-RC face às alterações climáticas.

- 3 de maio de 2017 – Workshop focado na necessidade de envolver os técnicos municipais: na identificação das medidas de adaptação às alterações climáticas consideradas pertinentes para os seus municípios; na avaliação das medidas de adaptação às alterações climáticas na CIM-RC propostas pela equipa; e por fim, na priorização das medidas resultantes deste processo (que incluem o cruzamento das da equipa e das dos técnicos).

Igualmente foram consideradas as perceções e medidas apontadas pelas populações, ainda que este trabalho deva necessariamente ser mais aprofundado no futuro.

Com a validação do PIAAC-CIM-RC pela APA e pela própria CIM-RC, pode iniciar-se agora a fase de implementação, monitorização e revisão desta estratégia. A fase de implementação deve contar com a participação tão ativa quanto possível dos diversos atores e partes interessadas (*stakeholders*) pertencentes ao setor público, privado e sociedade civil. A fase de implementação deve ser alvo de contínua monitorização e avaliação dos resultados das medidas de adaptação, de modo a poder ajustar a direção seguida, sempre que tal se justifique.

É importante ter sempre presente que a capacidade de adaptação às alterações climáticas é um processo que envolve incertezas, pelo que se justifica continuamente monitorizar e aprofundar/atualizar as avaliações dos impactes (o diagnóstico deve ser dinâmico, tal como as suas diversas componentes o são), que se refletirão na identificação e seleção de novas medidas/ações de adaptação, tendo por base os cenários socioeconómicos que permitem definir os quadros de referência futuros nas várias áreas temáticas. Estas incertezas deverão, desejavelmente, ser minimizadas com a obtenção de cenários climáticos cada vez mais sensíveis à escala regional, e com a produção de novos dados que permitam aprofundar os conhecimentos sobre os impactes locais (sociais, económicos e ambientais) e informar/fundamentar as medidas de adaptação adotadas. Assim, e tratando-se de um processo dinâmico que reflete uma realidade que também o é, torna-se necessário assumir a natureza aberta e cíclica deste plano e proceder à sua revisão de forma contínua.

Estrutura

Além do presente **Resumo**, o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-RC é constituído por 14 capítulos com objetivos distintos:

No **Capítulo I** é apresentado o enquadramento do Plano e a abordagem seguida;

O **Capítulo II** foca-se na caracterização física, demográfica e socioeconómica da Região de Coimbra, apresentando-se os valores atuais dos indicadores mais relevantes para esta análise e respetiva evolução nas últimas décadas assim como o reconhecimento de tendências futuras com base em projeções demográficas para a CIM-RC e os seus 19 municípios;

No **Capítulo III** explora-se o tema das alterações climáticas na Região de Coimbra, com uma caracterização do clima observado, e do clima futuro mediante vários cenários climáticos para os horizontes temporais 2011-2040 e 2041-2070;

Nos **Capítulos IV a XII** são elaboradas análises das principais vulnerabilidades às alterações climáticas para as áreas temáticas identificadas como prioritárias na Região de Coimbra: Agricultura (**Capítulo IV**), Alimentação (**Capítulo V**), Florestas (**Capítulo VI**), Áreas Naturais e Biodiversidade (**Capítulo VII**), Recursos Hídricos (**Capítulo VIII**), Estuários e Zonas Costeiras (**Capítulo IX**), Infraestruturas e Energia (**Capítulo X**), Turismo (**Capítulo XI**) e Saúde Humana (**Capítulo XII**);

No **Capítulo XIII** são apresentados os resultados dos inquéritos sobre as perceções dos técnicos municipais e da população da CIM-RC relativas às alterações climáticas;

Finalmente, no **Capítulo XIV** são apresentadas as medidas de adaptação consideradas como mais prioritárias tendo por base o diagnóstico efetuado em cada temática, as interações com os técnicos municipais e o inquérito à população.



3. Caracterização física, socioeconómica e demográfica da CIM-RC

Integrada na Região Centro de Portugal, a **Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra (CIM-RC)** apresenta uma área de 4.335,58 Km² (aproximadamente 15% da Região Centro), pela congregação de 19 concelhos (**Figura 2**). A sua posição geográfica e a sua extensão territorial conferem-lhe uma significativa diversidade interna, reflexo de condições geográficas diferenciadas que se traduzem em formas de ocupação humana também distintas. Estas diferenças, se por um lado condicionam a exposição destes territórios às alterações climáticas, são simultaneamente fatores limitantes da sua capacidade de adaptação aos impactes daí decorrentes.

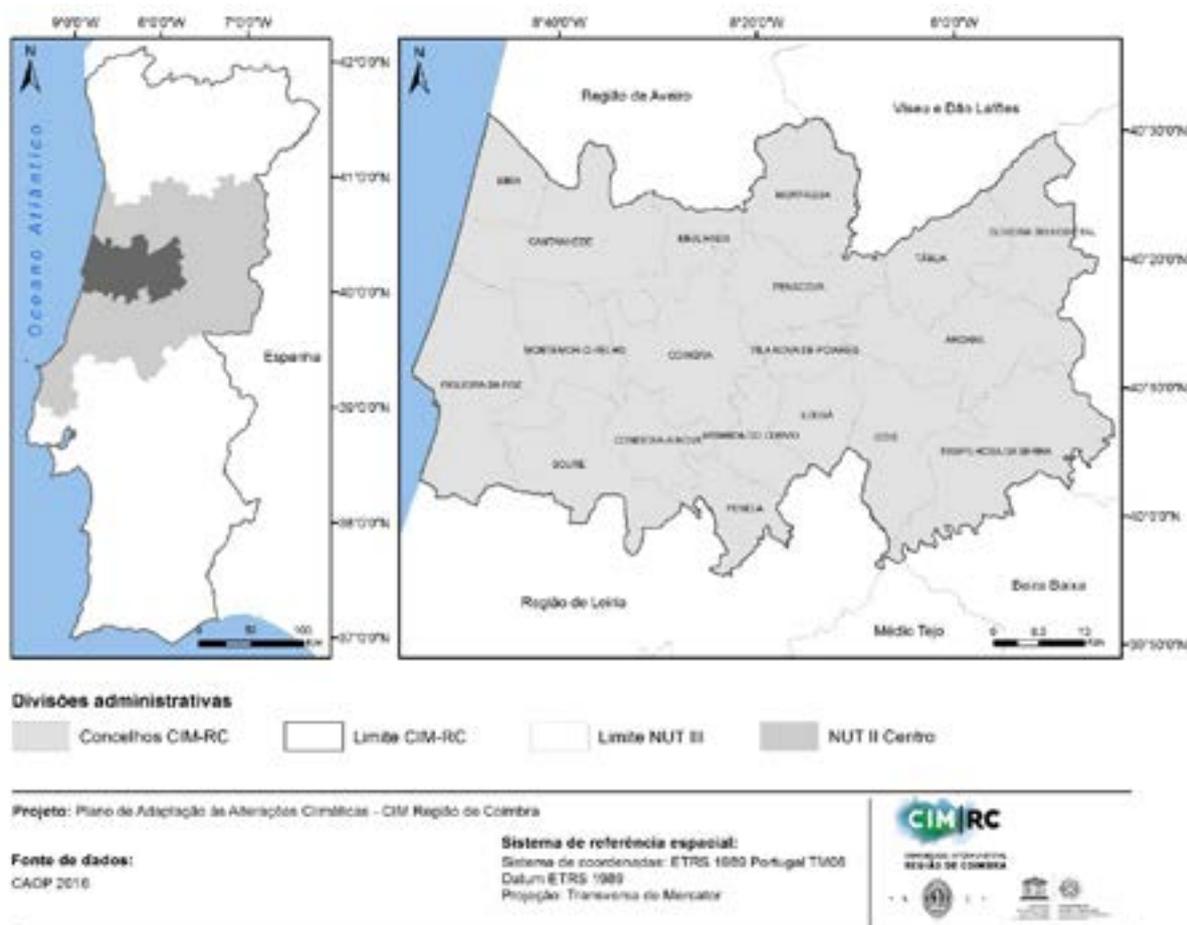


Figura 2 – Enquadramento administrativo da CIM-RC.

O comportamento da topografia demarca bem a diferenciação territorial, sendo possível, grosso modo, diferenciar várias **unidades litológicas** que se agrupam em três grandes unidades (**Figura 3**). Numa posição mais ocidental, incluindo áreas dos concelhos da Figueira da Foz, Montemor-o-Velho, Cantanhede, Mira, Mealhada, Coimbra e Soure, encontra-se um setor mais aplanado, implantado principalmente em materiais sedimentares de deposição fluvial, areias, arenitos e alguns afloramentos de rochas carbonatadas da Orla Meso-Cenozoica. Neste setor, destacam-se formas como a planície aluvial do rio Mondego (e afluentes) e o seu setor terminal – estuário do Mondego – assim como as formações dunares que ocupam a faixa litoral dos concelhos de Mira e Figueira da Foz. Estas áreas de menor altitude (0 m – 150 m) e de menores declives (0% - 5%) são interrompidas por pequenos acidentes orográficos, correspondentes, no essencial, a afloramentos calcários, favorecendo setores de maior altitude – Serra da Boa Viagem (250 m) (**Figura 4**).

Limitado a oeste pelo eixo constituído pela Serras do Caramulo e Buçaco, Maciço Marginal de Coimbra e Serras de Condeixa-Sicó-Alvaiázere, o setor centro-norte da CIM-RC, embora ainda apresente formas aplanadas, surge com maior heterogeneidade do ponto de vista hipsométrico, refletida em maiores declives, que alcançam os 40% em vales de linhas de água mais encaixadas (e.g., vale do Mondego em Penacova). As Serras de Condeixa-Sicó-Alvaiázere apresentam um modelado calcário. Os restantes casos, são relevos modelados em materiais do Maciço Antigo, essencialmente granitos, xistos e grauvaques, destacando-se, ainda, alguns afloramentos quartzíticos (**Figura 3**).

É também no Maciço Antigo que se enquadra o setor mais sudeste da CIM-RC. O que o diferencia do anterior são as altitudes médias mais elevadas, com o destaque para as Serras do Açor (1342 m) e da Lousã (1250 m), ficando também assinalado como a área de maiores declives (**Figura 4**).

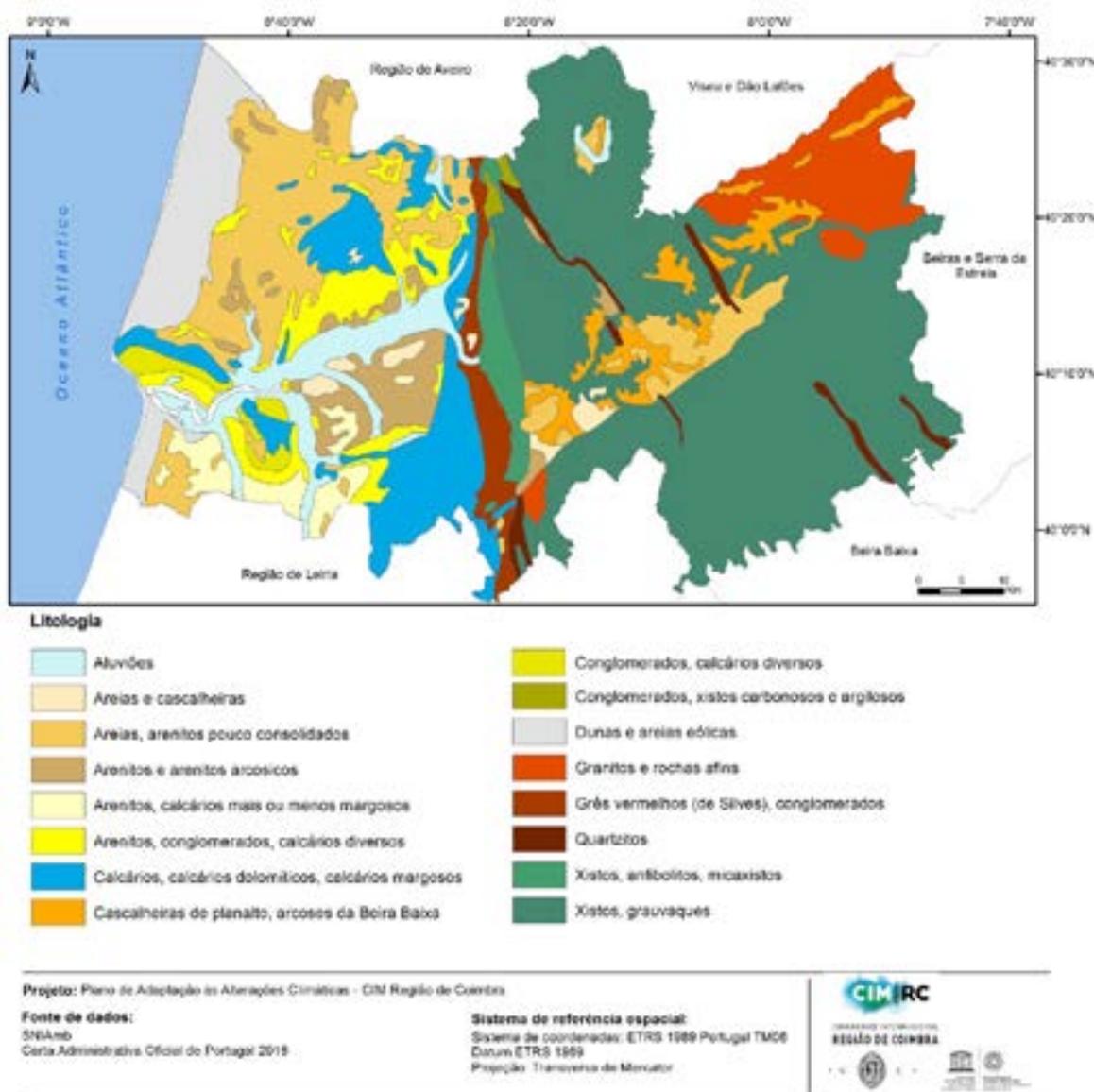


Figura 3 – Unidades litológicas na CIM-RC.

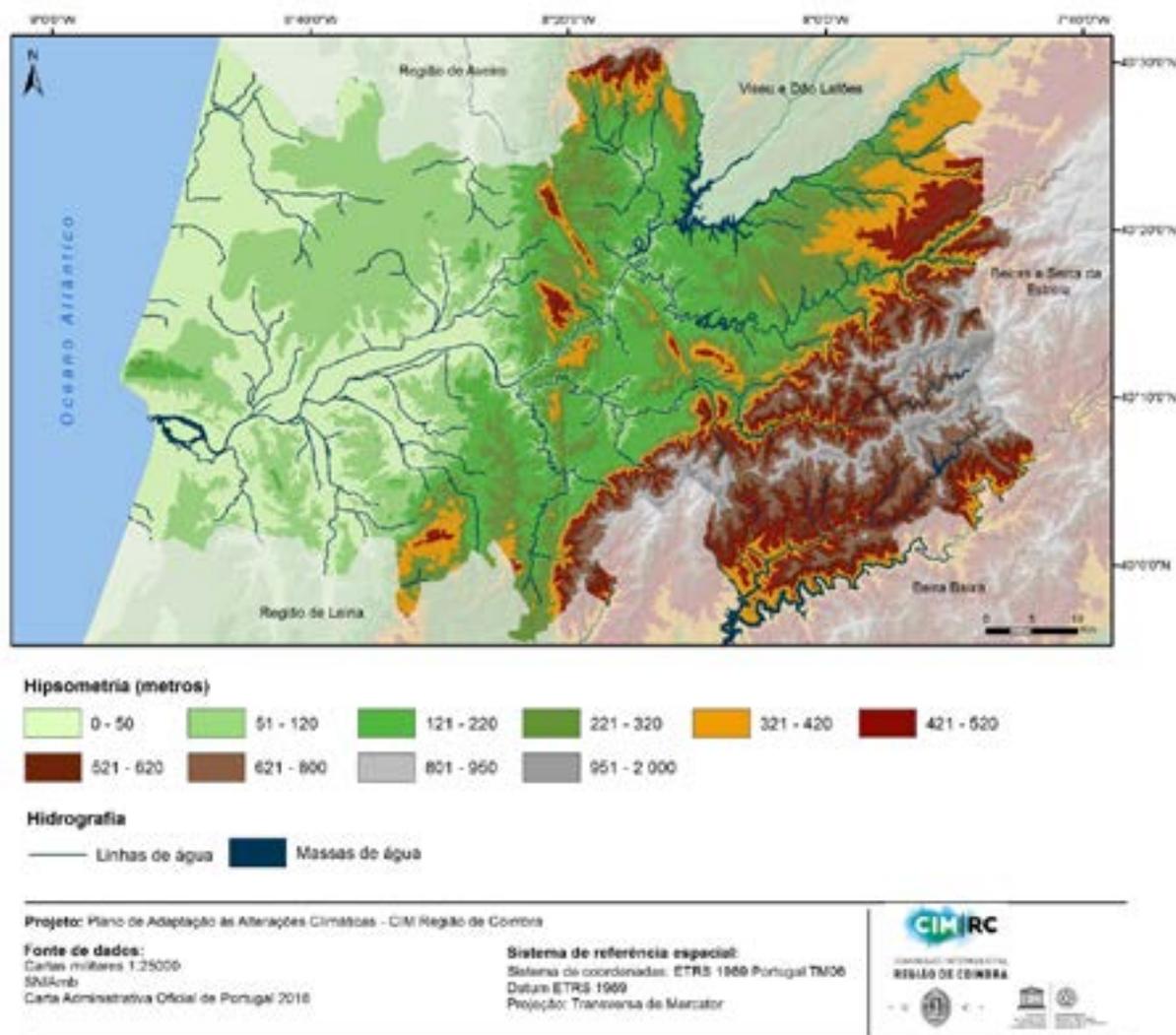


Figura 4 – Hipsometria na CIM-RC.

Relativamente à **ocupação do solo**, e tendo por base a COS 2007⁵, a CIM-RC apresenta-se como uma área essencialmente florestal (73%) (**Figura 5**), sendo este tipo de ocupação mais importante no setor leste (áreas mais acidentadas) e na faixa litoral, entre Mira e Figueira da Foz (com solos mais pobres). Com uma ocupação de 20% da área total, surgem os espaços agrícolas e agroflorestais, cuja distribuição se concentra, de forma geral, na área do Baixo Mondego e Bairrada. Os territórios artificializados apresentam menor peso (cerca de 6% em 2007). No entanto, foi nesta classe que se assistiram aos maiores ganhos em área desde 1990 (12.286,79 ha). As grandes manchas urbanas destacam-se nos concelhos da Figueira da Foz e Coimbra (**Figura 5**).

⁵ A análise ao uso do solo foi desenvolvida com base na Carta de Ocupação do Solo (COS), disponibilizada pela Direção Geral do Território, referente aos anos 1990 e 2007. Tendo em conta as diferenças na nomenclatura, optou-se por ajustar a classificação do COS 1990 à do COS 2007, sendo, no entanto, ainda necessário fazer algumas agregações nas classes de nível 5 do COS 2007, pela falta de pormenor na classificação relativa a 1990. O estudo evolutivo foi feito com recurso a análise espacial. A não coincidência dos limites ocidentais do COS 1990 e do COS 2007 levou à adoção da extensão territorial mais pequena – relativa ao COS 1990 – tendo-se procedido a um corte da informação espacial relativa ao ano de 2007. Em função desta opção, as áreas totais consideradas sempre que se analisa o uso do solo não são coincidentes com as áreas apontadas noutras análises (área total considerada: 433.502,42 ha). Para além disso, foram detetados alguns erros de classificação, principalmente evidentes nas áreas correspondentes a zonas húmidas e corpos de água, ao que se junta o facto de em 2007 ser contemplada uma classe denominada “oceano”, não incluída na classificação de 1990. Desse modo, não foi dado destaque à análise das classes 4 – Zonas Húmidas e 5 – Corpos de água do nível 1 do COS ao longo do Plano.

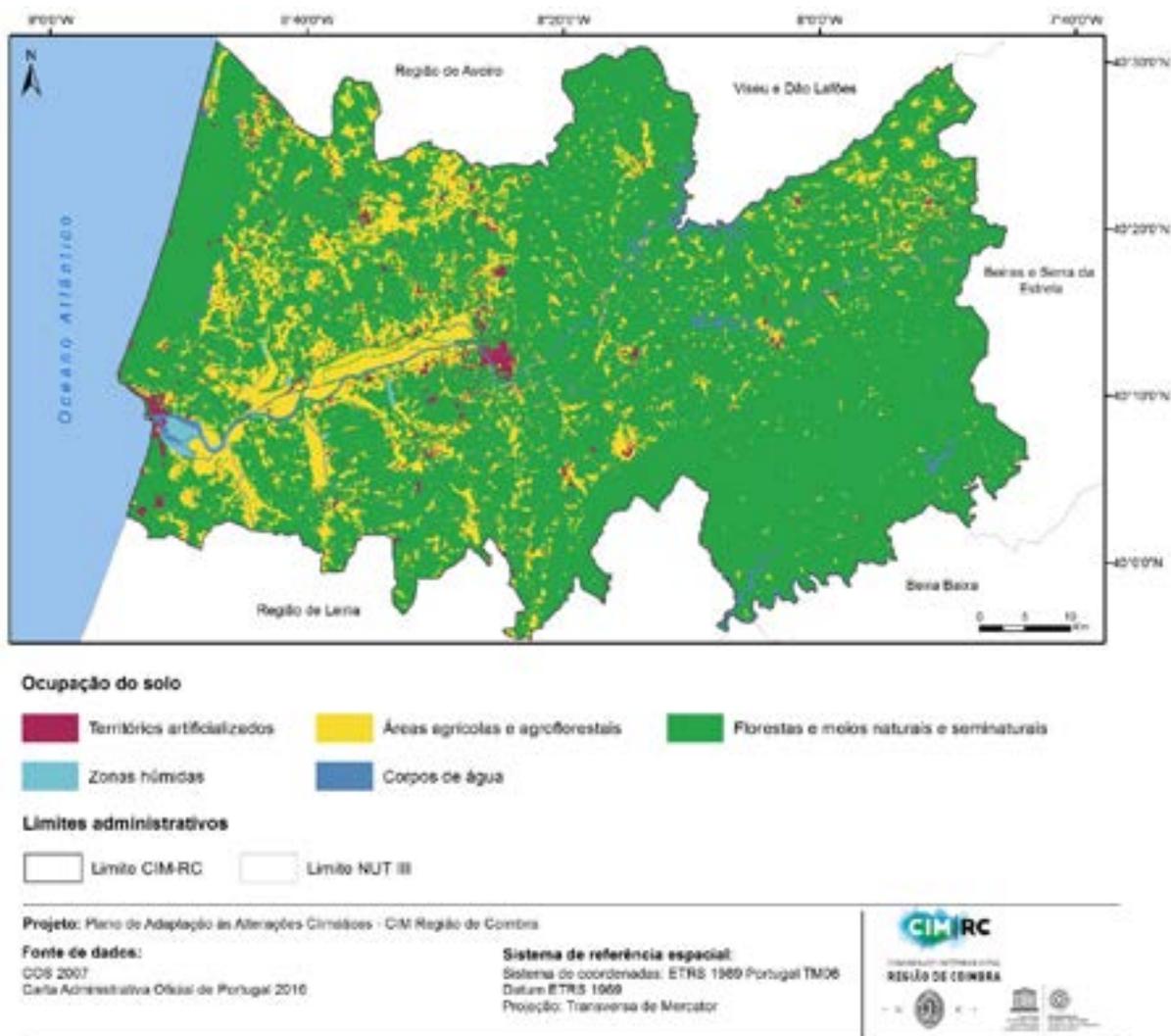


Figura 5 – Uso do solo na CIM-RC, 2007.

A terciarização das atividades económicas, o êxodo rural, o abandono da atividade agrícola e a capacidade atrativa das áreas urbanas são fatores justificativos para a diminuição dos espaços agrícolas e agroflorestais (-29,9%), e para o aumento das florestas e meios naturais e seminaturais (8,35%) e dos territórios artificializados (82,4%).

A área florestal domina claramente nos concelhos de Mortágua, Arganil, Góis e Pampilhosa da Serra, com mais de 85% de área ocupada. Ao nível dos espaços agrícolas e agroflorestais, os concelhos com maior área ocupada são Montemor-o-Velho, Mealhada, Soure, Coimbra, Condeixa-a-Nova, Cantanhede e Figueira da Foz (**Figura 6**).

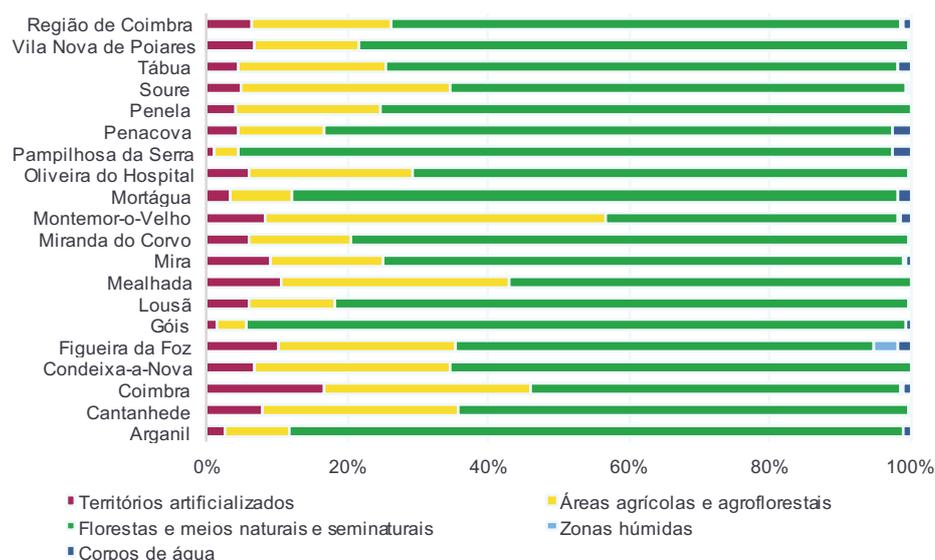


Figura 6 – Distribuição das classes de uso do solo nos concelhos da CIM Região de Coimbra, 2007.

Fonte: COS, 1990 e 2007

Numa análise evolutiva, de 1990 para 2007, aproximadamente 14% da superfície da CIM-RC sofreu uma qualquer **mudança no uso do solo**. A tendência geral foi para uma perda das áreas agrícolas e agroflorestais para espaços urbanizados, numa lógica de expansão urbana para áreas marginais a espaços urbanos consolidados, eliminando, ainda, por vezes, espaços florestais de proximidade urbana. Por outro lado, o abandono do espaço agrícola originou a expansão de espaços florestais e/ou seminaturais, com a evidência, não raros casos, da expansão de áreas de matos, que se associam a uma utilização da floresta numa lógica produtivista, com o privilégio de espécies como o pinheiro bravo e o eucalipto.

Os concelhos de Coimbra, Cantanhede e Figueira da Foz foram os que apresentaram maior peso no total de área que sofreu mudanças na CIM-RC. No seguimento do atrás descrito, foram sobretudo ganhos no espaço artificializado. No setor mais oriental, e corroborando a tendência já expressa no predomínio da área florestal, as maiores alterações registaram-se ao nível do ganho de espaços florestais, naturais e seminaturais.

A **perda populacional** é uma das maiores **vulnerabilidades do território**, cuja distribuição é desigual entre os diversos municípios. Considerando os 19 municípios, o decréscimo populacional é mais expressivo nos territórios rurais, interiores e deprimidos, marcados pelo progressivo despovoamento e envelhecimento populacional do sector oriental da Região (**Figura 7**).

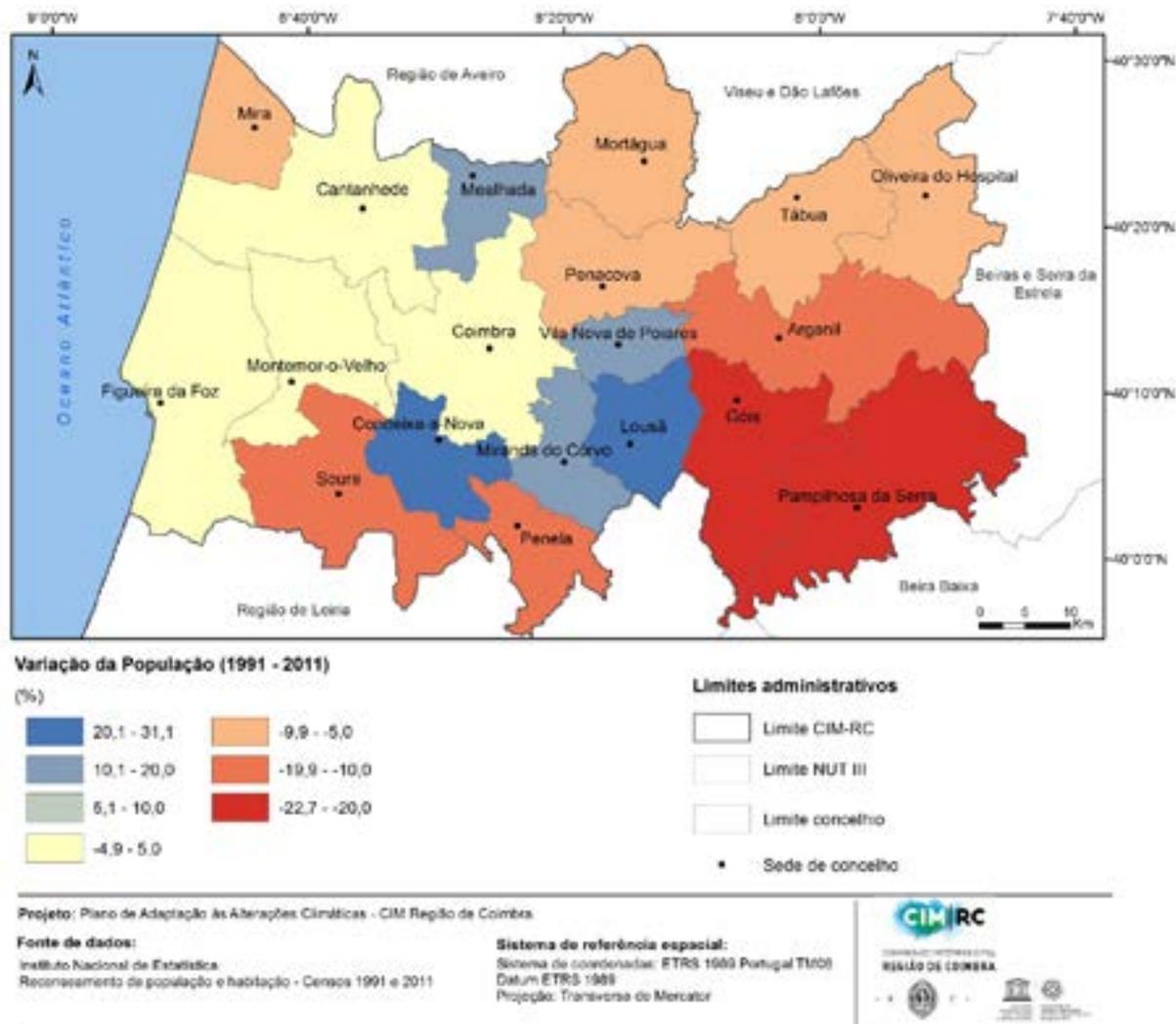


Figura 7 – Variação da População residente na Região de Coimbra, por concelho, entre 1991 e 2011.

Esta tendência realça as assimetrias territoriais e demográficas existentes entre o litoral e o interior da Região de Coimbra, em resultado de uma maior concentração de população em torno dos núcleos urbanos de maior importância, e particularmente da faixa litoral da região (¼ dos habitantes; **Figura 8**).

A população isolada (definida pelo INE por “quem vive em aglomerados com menos de 10 alojamentos ou numa zona de casas dispersas”), representa apenas 1,6% (7.475 pessoas) da população residente da Região de Coimbra. Contudo este número não deve ser desvalorizado, uma vez que esta população tenderá a ser um fator de vulnerabilidade no contexto de adaptação às alterações climáticas, e que exigirá respostas específicas e mais adequadas às suas especificidades socioeconómicas.

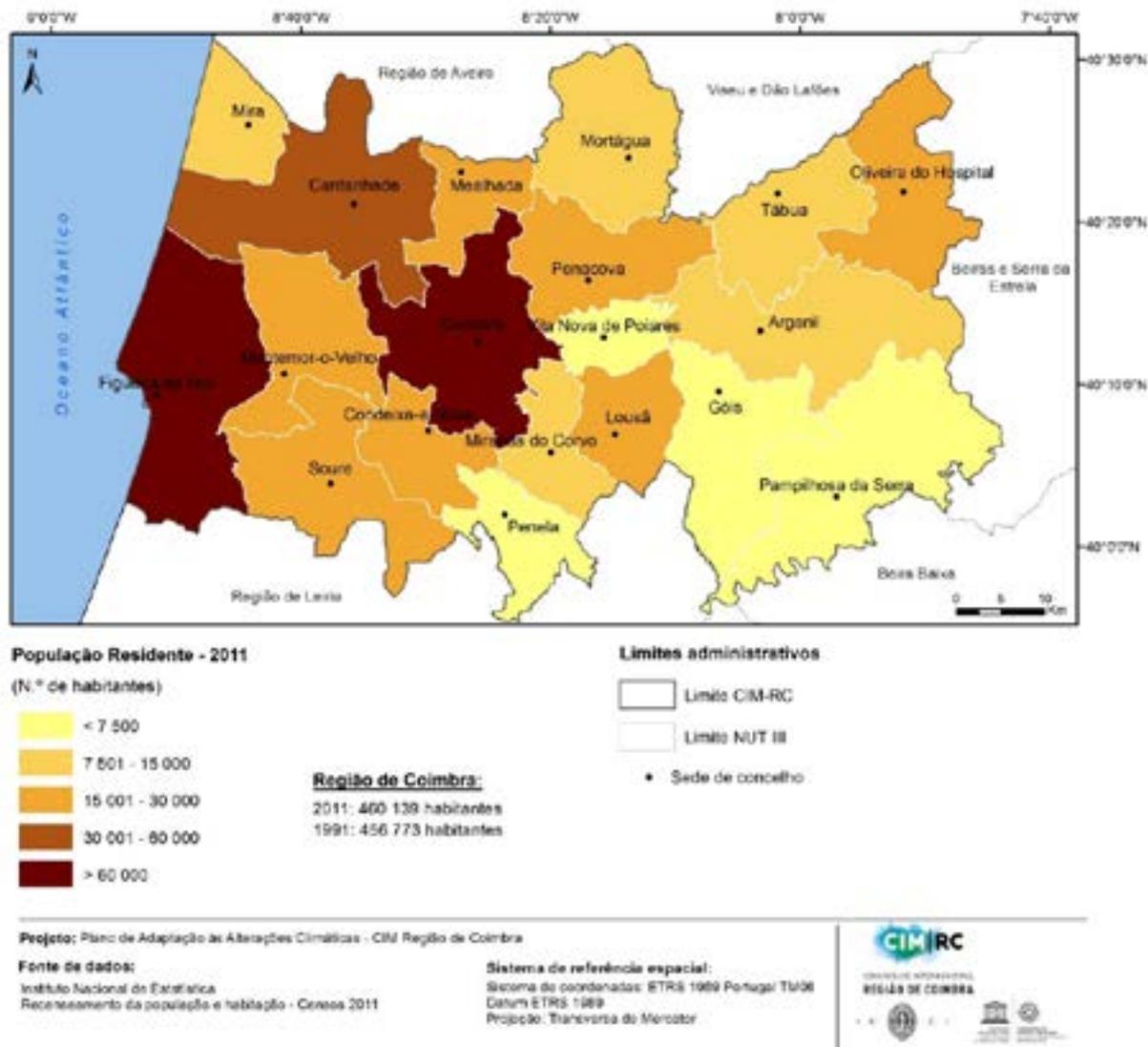


Figura 8 – População residente na Região de Coimbra, por município, em 2011.

Na Região de Coimbra entre 1995 e 2015 verificou-se uma tendência clara no sentido da **diminuição do número de nascimentos**, com perdas na ordem dos 25% (1.117 nascimentos), sendo Oliveira do Hospital (-48%), Pampilhosa da Serra (-42%) e Mortágua (-40%), os concelhos onde estas perdas são mais acentuadas.

Do outro lado da balança do crescimento natural, a **taxa de mortalidade** da Região de Coimbra, embora tenha aumentado ligeiramente nas últimas décadas, mantém-se desde 1996 com valores próximos dos 11 óbitos por cada mil residentes, superando a taxa de natalidade (7,9‰). Ao nível da sua distribuição regional, com taxas de mortalidade significativamente superiores à da Região de Coimbra e em incremento contínuo, individualizam-se os concelhos de Góis (22,9‰), Pampilhosa da Serra (21,7‰), Arganil (15,9‰) e Penela (15,6‰) (**Figura 9**).

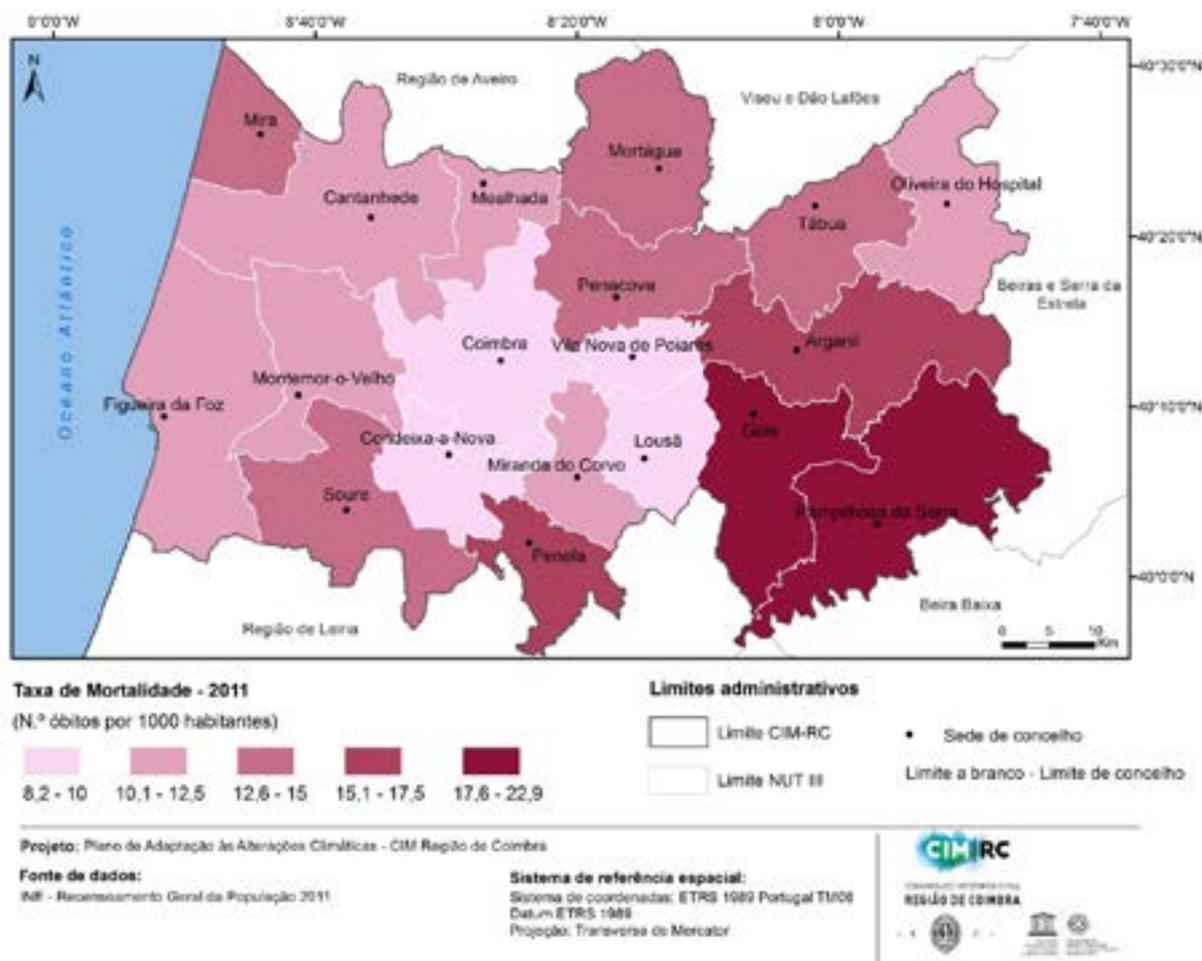


Figura 9 – Taxa de mortalidade na Região de Coimbra, por concelhos, em 2011.

O decréscimo populacional está também relacionado com os **fenómenos migratórios** verificados nos últimos anos, que não têm contribuído para contrabalançar o saldo natural negativo da Região de Coimbra; inclusive, os anos de crise económica das décadas recentes vieram acentuar ainda mais essa tendência, com a emigração de muitos jovens em idade fértil e ativa, o que contribuiu não só para a diminuição dos efetivos populacionais, como para a diminuição das taxas de natalidade.

A população residente na Região de Coimbra está a passar por significativas transformações na sua **estrutura etária**, registando-se nos últimos 20 anos um forte processo de envelhecimento populacional. Na última década intercensitária, verificou-se um aumento de 16% no índice de envelhecimento (em 2011, existiam 174,2 idosos para cada 100 crianças). Já o índice de longevidade (n.º de pessoas com 75 e mais anos por cada 100 pessoas com 65 e mais anos), vem reforçar este fenómeno do envelhecimento, retratando um aumento de 50% em 2011.

As **projeções de população** residente 2011-2071 indicam que a Região de Coimbra perderá população até 2071, em qualquer dos cenários considerados: “base/normal”, “otimista”, “desejável/extraordinário”) (Figura 10).

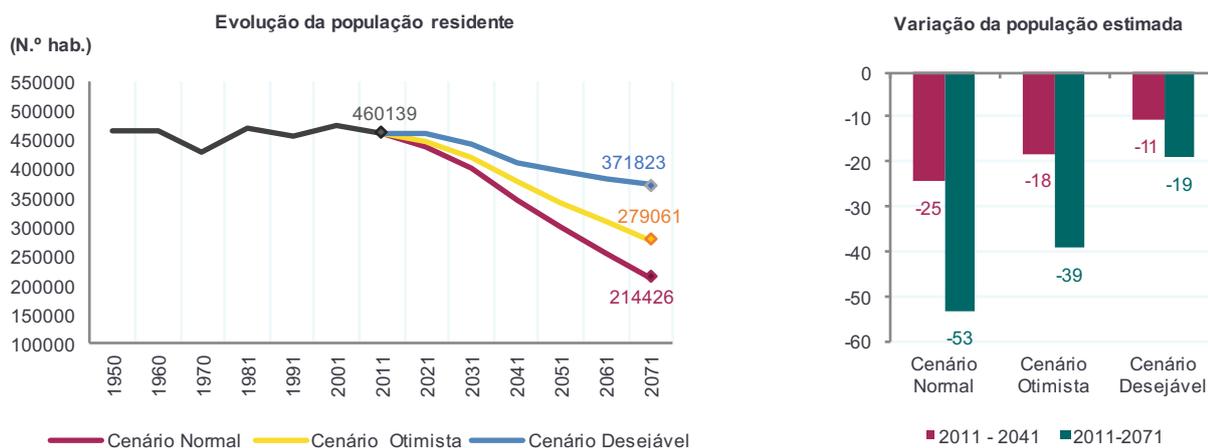


Figura 10 – Cenários da evolução da população residente na Região de Coimbra até 2071.

O declínio da população entre 2011 e 2071 será uma tendência transversal a todos os concelhos da Região de Coimbra, em todos os cenários. Contudo, estima-se uma redução mais acentuada nos concelhos de Soure, Lousã e Pampilhosa da Serra. Os concelhos de Coimbra e Figueira-da-Foz, com taxas de variação na ordem dos -53%, continuarão a ser os concelhos mais populosos da Região em 2071 (Figura 11).

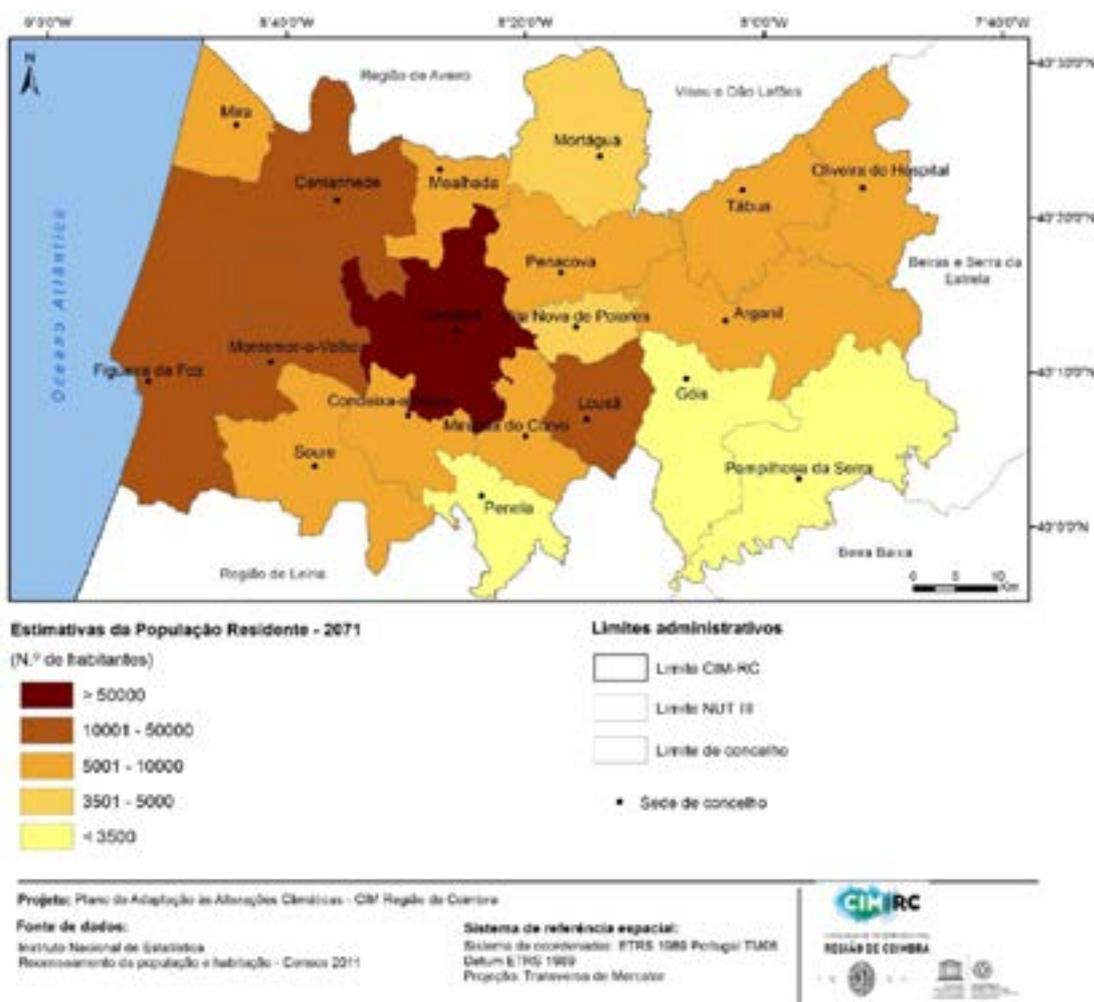


Figura 11 – Estimativas da População Residente na Região de Coimbra, por concelho, em 2071.

Para além do declínio populacional são também expectáveis alterações na estrutura etária da população, mantendo-se a tendência para o duplo envelhecimento demográfico já observado e para a redução da população ativa, em qualquer um dos cenários (**Figura 12**).

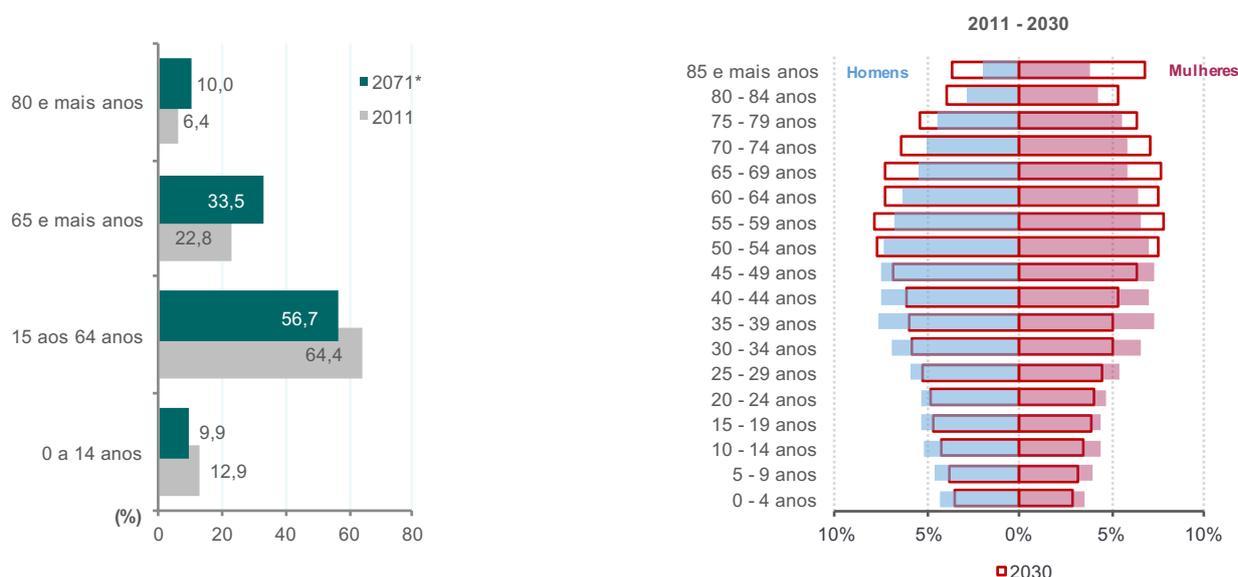


Figura 12 – Estrutura etária e pirâmide etária da Região de Coimbra para o período de 2011, 2030 e 2071, para o cenário normal.

Fonte: INE Projeções 2030⁶

Face ao decréscimo da população jovem, conjuntamente com o aumento da população idosa, o índice de envelhecimento poderá mais do que duplicar no cenário normal, passando de 176 em 2011 para 340 idosos por cada 100 jovens em cada 2071 (**Figura 13**).

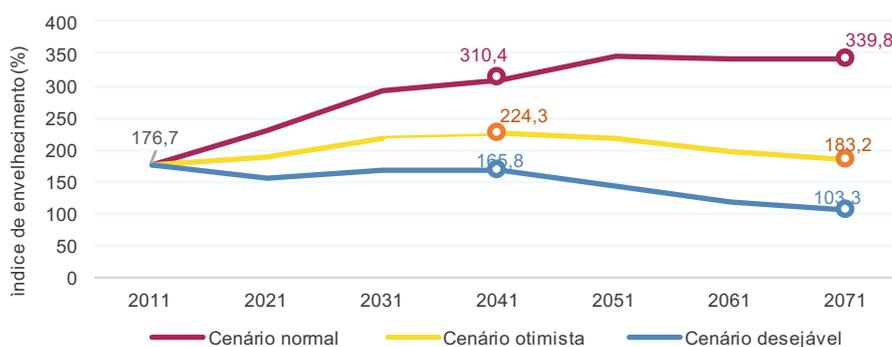


Figura 13 – Índice de envelhecimento da Região de Coimbra de 2011 a 2071.

No cenário normal, o aumento do envelhecimento é transversal a todos os concelhos da Região de Coimbra (**Figura 14**), porém, será mais agravado nos concelhos de Góis e Pampilhosa da Serra, onde se estima que o número de idosos por 100 jovens ultrapasse os 650 idosos.

⁶ Barros C, Gama R, Rochette Cordeiro A (2016) Projeções da população residente. Cenários, tendências e desafios na CIM Região de Coimbra Portugal). V Congresso Português de Demografia, Lisboa: 272-291.

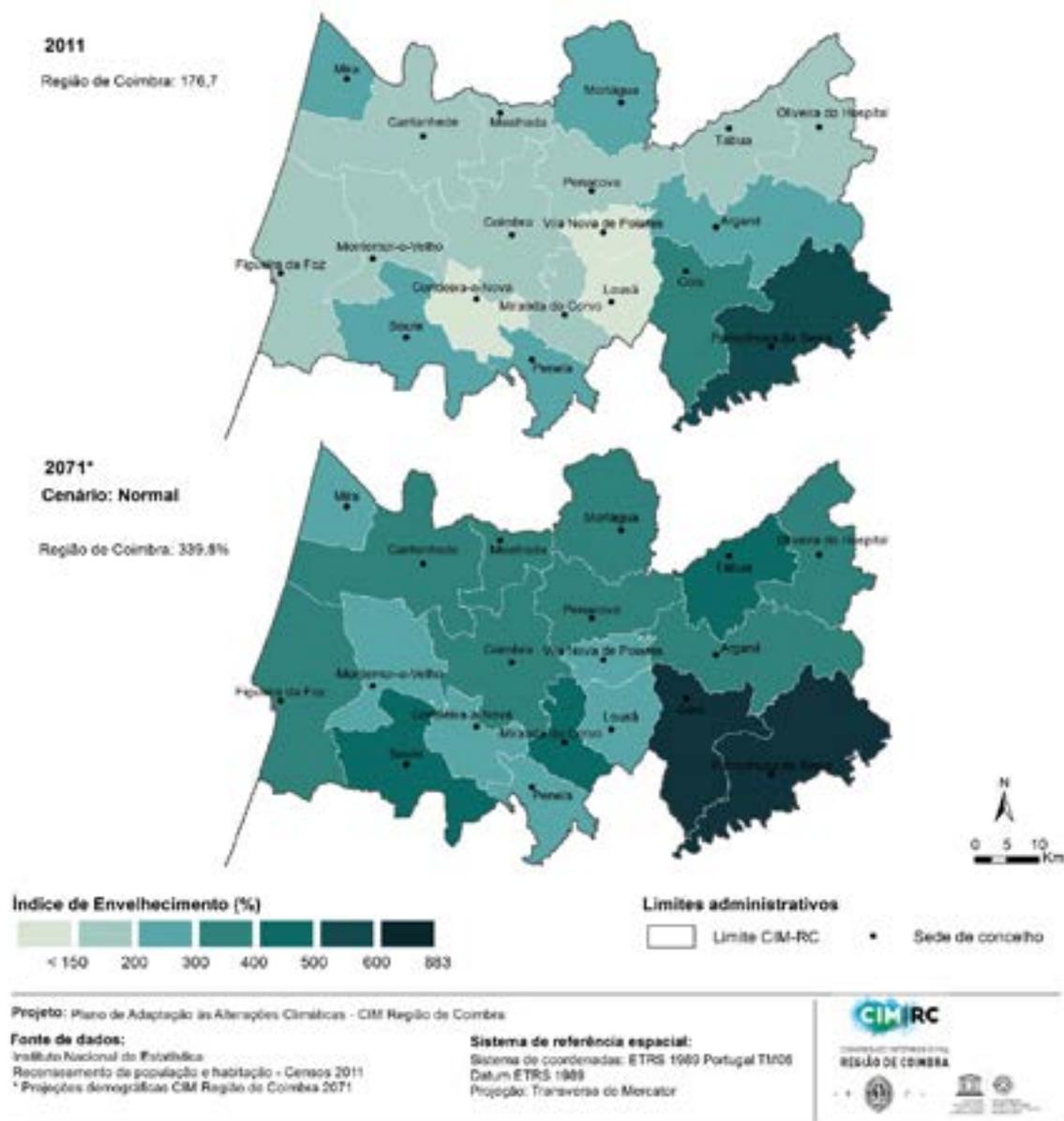


Figura 14 – Índice de envelhecimento na Região de Coimbra, em 2011 e em 2071, por concelho.

A **estrutura de emprego** da Região de Coimbra caracteriza-se pela sua crescente terciarização, empregando atualmente 72,3% da sua população ativa, seguindo-se o setor secundário (25%) e por último o setor primário (3%). São os municípios urbanos de Coimbra (33,5%) e Figueira da Foz (13%), que comportam a maior parte da população empregada. Com efeito, a distribuição territorial da população ativa evidencia, uma vez mais, a dicotomia existente entre a faixa litoral e central da Região e os territórios interiores mais deprimidos, onde se acumulam desvantagens demográficas, económicas e sociais.

A **taxa de escolarização** da população da Região de Coimbra progrediu de forma muito positiva, representando uma mais-valia no contexto económico da Região Centro. Apesar do valor da taxa de analfabetismo atual ser mais reduzido (5,9%), continuam a haver na Região 70.892 indivíduos que não sabem ler nem escrever e 60.497 que sabe ler e escrever, mas que não possui qualquer grau de escolaridade, sendo a taxa de analfabetismo mais expressiva nas áreas rurais e interiores, particularmente, nos concelhos de Pampilhosa da Serra (31%), Góis (26%), Soure (24%) e Arganil (23%).

O **perfil empresarial** da Região, encontra-se fortemente alicerçado na disponibilidade de um capital humano altamente qualificado (14% da população residente na Região de Coimbra possui grau de escolaridade de nível Superior), motivando uma intensa terciarização da Região, bem como a dinamização da economia, a captação de investimento e a fixação de empresas importantes para o desenvolvimento económico-social deste território, com particular expressão espacial nos concelhos urbanos da Região, nomeadamente em Coimbra, Figueira da Foz e Cantanhede.

Ainda no âmbito económico podemos verificar que, entre 1993 e 2015, as despesas em ambiente na Região de Coimbra representam em média 6,5% do total das despesas anuais dos municípios, sendo que se centraram somente na gestão de águas residuais e resíduos, e na proteção da biodiversidade e da paisagem. No que concerne à proteção da biodiversidade e da paisagem, os investimentos tiveram como principal foco a prevenção e combate a incêndios florestais e a proteção de espécies e habitats, incluindo áreas protegidas e reservas naturais.



4. Alterações climáticas na CIM-RC

Clima observado

A Região de Coimbra é extensa e apresenta características diferentes, que irão influenciar a variação da temperatura e precipitação em cada concelho da CIM-RC. Em termos gerais, a Região de Coimbra apresenta um clima de características marcadamente mediterrâneas, com os verões quentes e secos, e os invernos frios e chuvosos, em que as chuvas se registam com maior frequência no decorrer dos meses correspondentes ao outono, inverno e início da primavera. Todavia, os seus valores são fortemente influenciados pela altitude.

Apesar destas diferenças, a ausência de dados de séries longas para todos os municípios da CIM-RC, limitou a análise de tendência à estação de Coimbra (Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra). As temperaturas mínimas, médias e máxima, ao longo do período 1865-2005 têm vindo a aumentar gradualmente (**Figura 15**). Relativamente aos valores da precipitação registados no período entre 1971 e 2015, verificou-se uma diminuição ao longo dos anos (**Figura 16**). A precipitação acumulada anual apresenta um valor máximo de 1.380 mm referente ao ano de 1977, e um valor mínimo de 332,9 mm no ano de 2005.

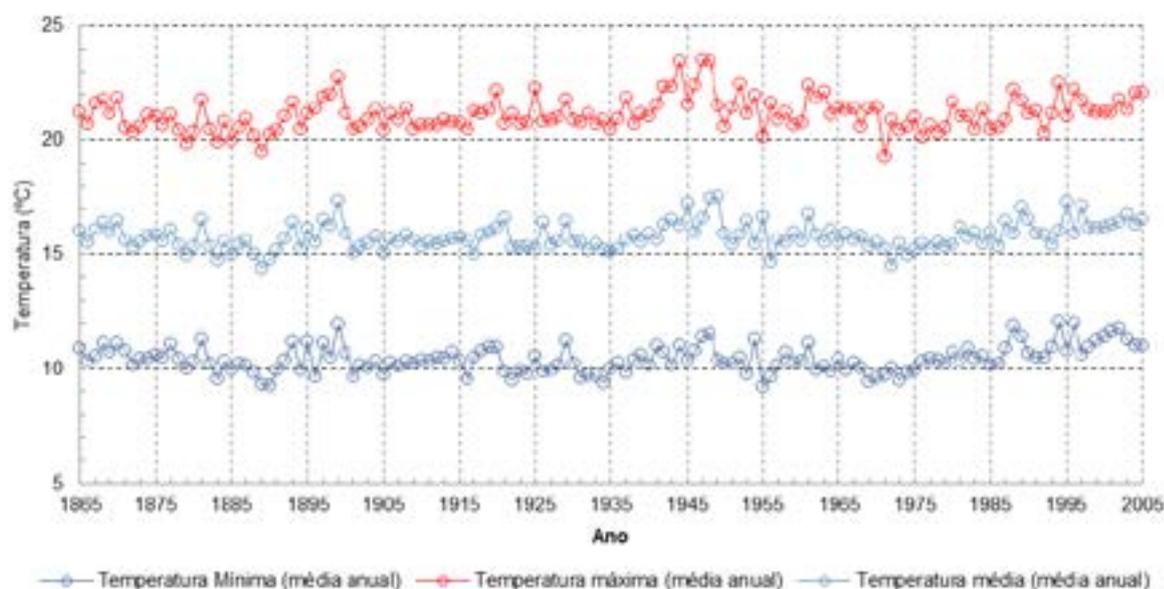


Figura 15 – Evolução da média das temperaturas mínimas, médias e máximas anuais entre 1865 e 2005 em Coimbra.

Fonte: Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra

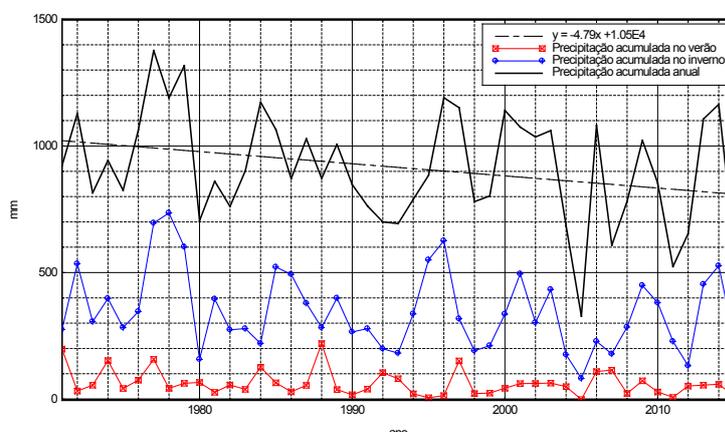


Figura 16 – Evolução da precipitação acumulada durante o inverno e verão e total anual, no período entre 1971 e 2015, Coimbra

Fonte: Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra

Na distribuição da temperatura média anual, verifica-se uma assimetria litoral-interior, com temperaturas cada vez mais baixas do ocidente para o oriente da Região de Coimbra, associada ao aumento de altitude nas regiões mais interiores da Região (**Figura 17**).

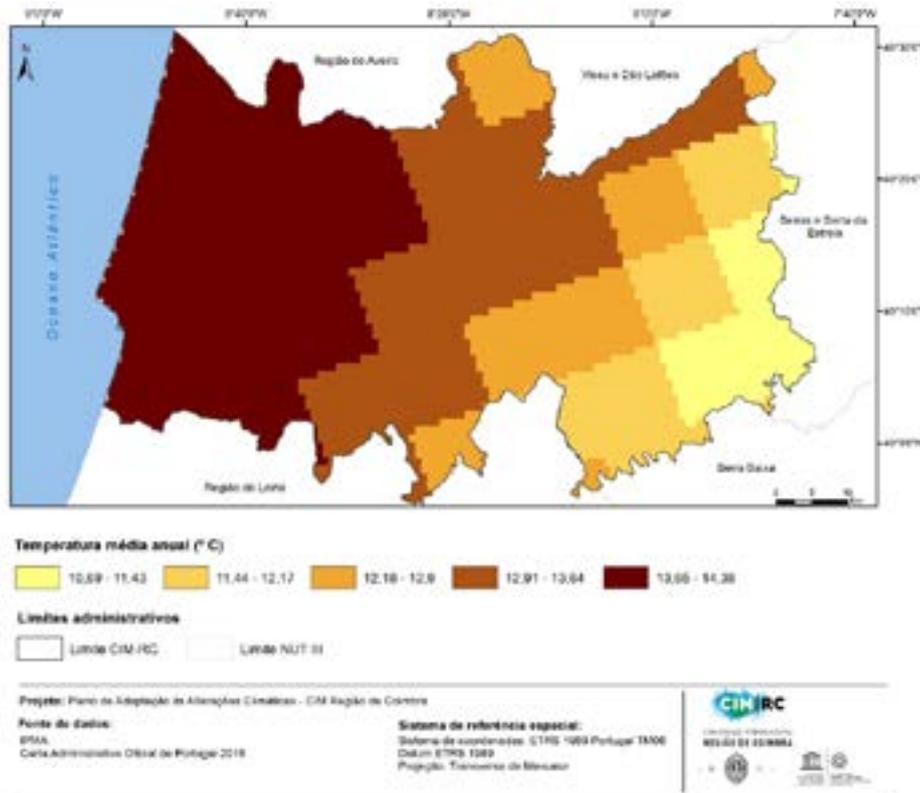


Figura 17 – Temperatura média anual na CIM-RC, histórico simulado 1971-2000 (modelo Ensemble).

No que diz respeito à precipitação média anual, a assimetria litoral-interior, apesar de não ser tão acentuada, faz-se igualmente sentir (**Figura 18**).

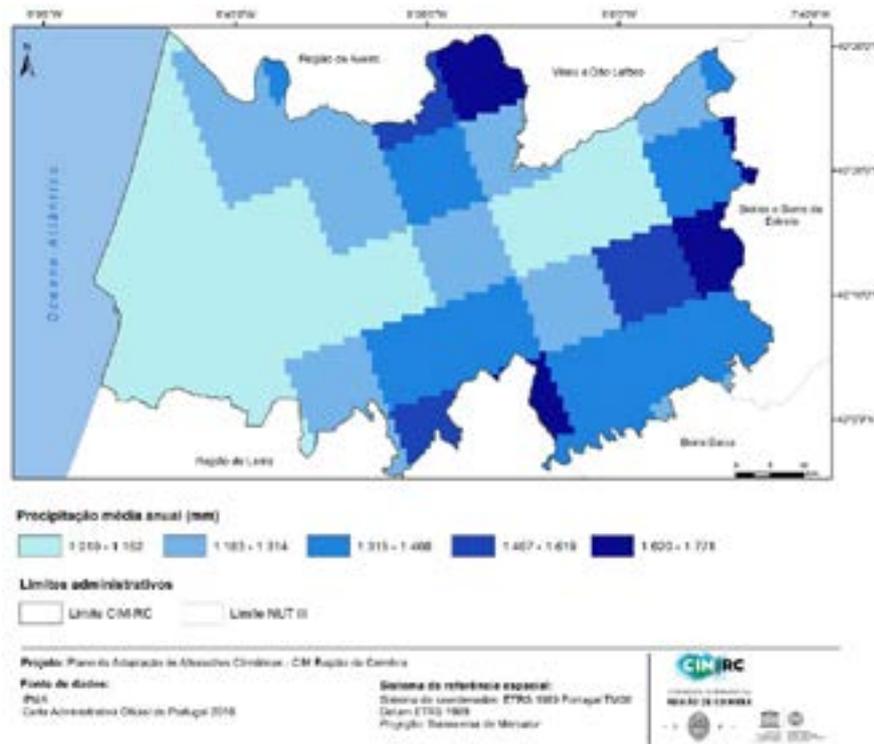


Figura 18 – Precipitação média anual na CIM-RC, histórico simulado 1971-2000 (modelo Ensemble).

Cenários futuros

As alterações climáticas antropogénicas provocadas pelas emissões para a atmosfera de GEE irão acentuar-se ao longo do século XXI. Estas alterações do clima não são homogéneas e têm impactes distintos em diferentes regiões. Os modelos climáticos são as principais ferramentas disponíveis para investigar a resposta do sistema climático a diferentes forçamentos, para a realização de simulações do clima a escalas de tempo que vão da sazonal à decadal, e para a obtenção de projeções futuras em cenários de alterações climáticas. Os modelos de clima utilizados podem ir desde simples modelos de balanço energético até modelos complexos do sistema Terra que exigem computadores de última geração. As projeções climáticas para a Região de Coimbra foram regionalizadas recorrendo aos novos cenários de emissões do IPCC (*Representative Concentration Pathways*, RCP)⁷. No âmbito deste plano, foi analisado o cenários RCP 4.5 (com concentrações de CO₂ superiores a 570 ppm em 2100), e o cenário mais extremo e gravoso, o RCP 8.5 (com concentrações de CO₂ superiores a 1250 ppm em 2100). Em junho de 2017, a concentração média de CO₂ na atmosfera era de 408,84 ppm⁸.

Este estudo teve por base as projeções apresentadas pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), disponibilizadas no Portal do Clima⁹. Neste Portal, as simulações regionais basearam-se no projeto CORDEX (EURO-CORDEX) com uma resolução espacial de aproximadamente 12 km, uma resolução temporal diária para o período de controlo (1989-2008; cenário de avaliação) e para o período histórico (1971-2005), e dois cenários de emissão do relatório mais recente do IPCC: RCP 4.5 e RCP 8.5 (2006-2100).

Os resultados obtidos, usando o modelo Ensemble para os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5, em relação a 2011, preveem um aumento das **temperaturas médias** na ordem de 1 °C para 2041 e até cerca de 2 °C até 2070. Em relação à média das temperaturas máximas, de acordo com estes modelos, prevê-se um aumento da ordem de 1 °C para 2041 e da ordem de 2 °C até 2070. Para a média das temperaturas mínimas, a previsão aponta para um aumento de cerca de 0,8 °C para 2041 e cerca de 2 °C para 2070 (**Tabela 1**).

Tabela 1 – Projeção das anomalias da temperatura média anual (°C), para os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5.

Temperatura (°C)	Histórico Modelado	Anomalias			
		RCP 4.5		RCP 8.5	
		2011-2040	2041-2070	2011-2040	2041-2070
Média	13	↑ 1,0	↑ 1,8	↑ 0,6	↑ 2,0
Máxima	18	↑ 1,1	↑ 2,0	↑ 0,7	↑ 2,0
Mínima	9	↑ 0,8	↑ 1,6	↑ 0,5	↑ 2,0

A evolução espacial da temperatura para ambos os cenários e para os períodos 2011-2040 e 2041-2071 é apresentada na **Figura 19**.

No que diz respeito à projeção das anomalias da média mensal da temperatura máxima, ambos os cenários escolhidos projetam um aumento para todos os meses, exceto para o mês de novembro no cenário RCP 4.5 (**Figura 20**) e para os meses de novembro e dezembro para o cenário RCP 8.5 (**Figura 21**). No cenário RCP 4.5, as anomalias mais elevadas são projetadas para o verão, no qual as anomalias variam entre 1,4 °C e 5 °C ao longo do período de referência (2011-2070). No cenário RCP 8.5, a maior variação nas anomalias é registada para alguns meses do verão e do outono, com uma variação entre 0,1 °C e 6,8 °C.

⁷ IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

⁸ <https://www.co2.earth/>

⁹ <http://portaldoclima.pt>

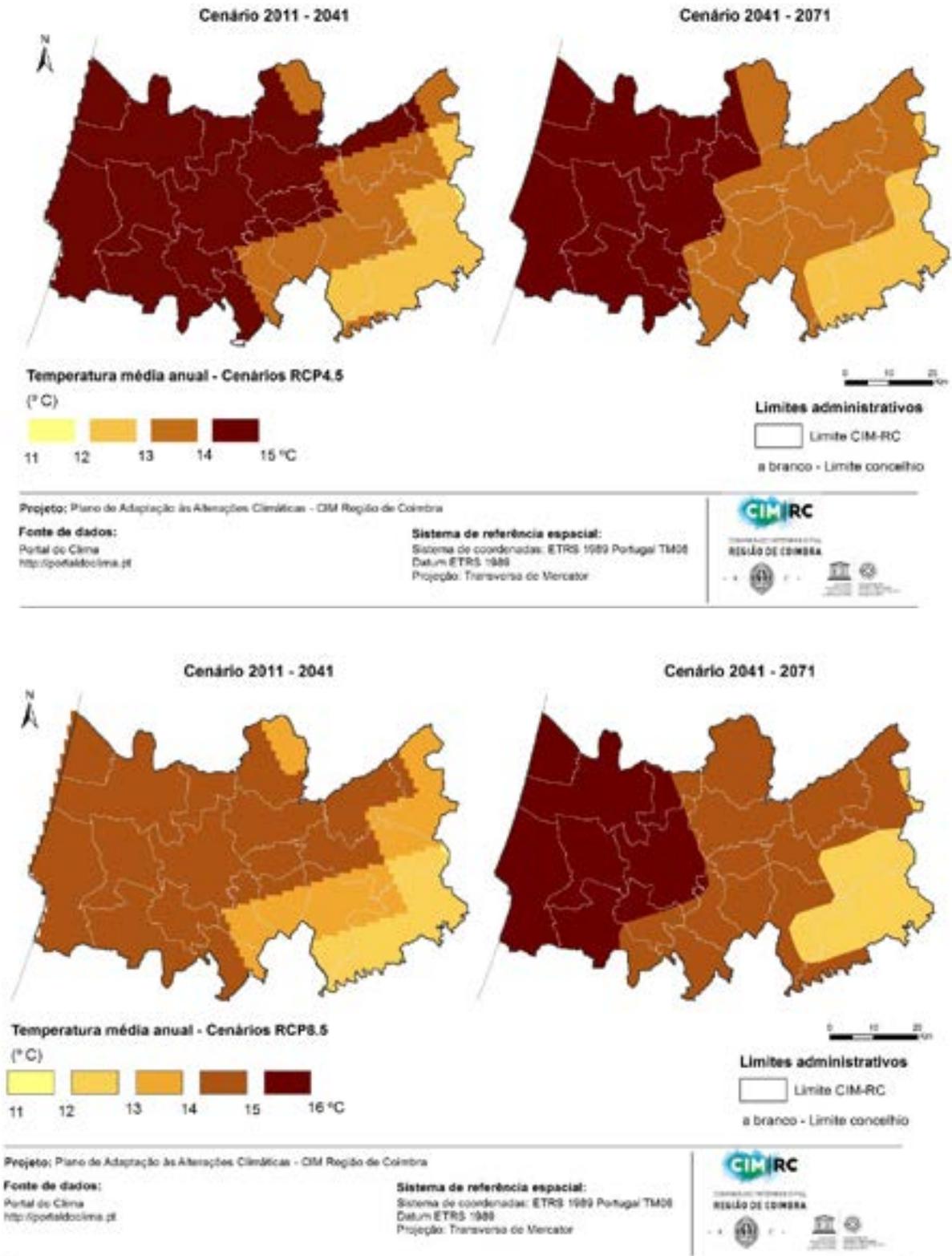


Figura 19 – Evolução da temperatura média na CIM-RC, de acordo com os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5, para os períodos 2011-2040 e 2041-2070 (modelo Ensemble).

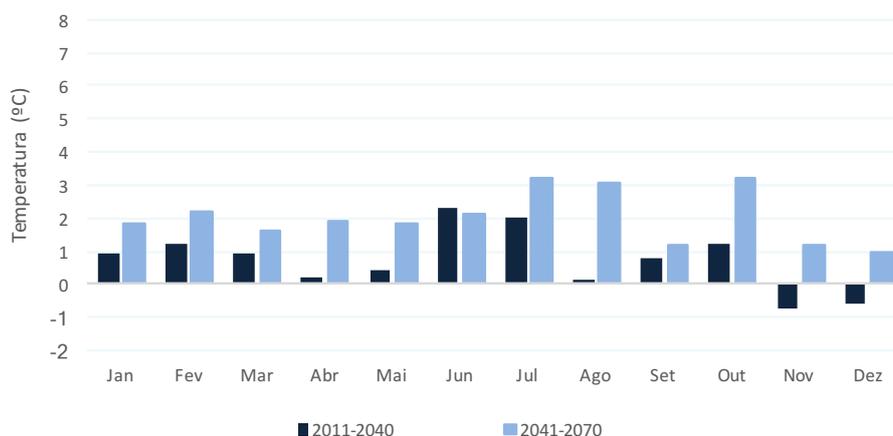


Figura 20 – Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima para o cenário RCP 4.5.

Fonte: Portal do Clima

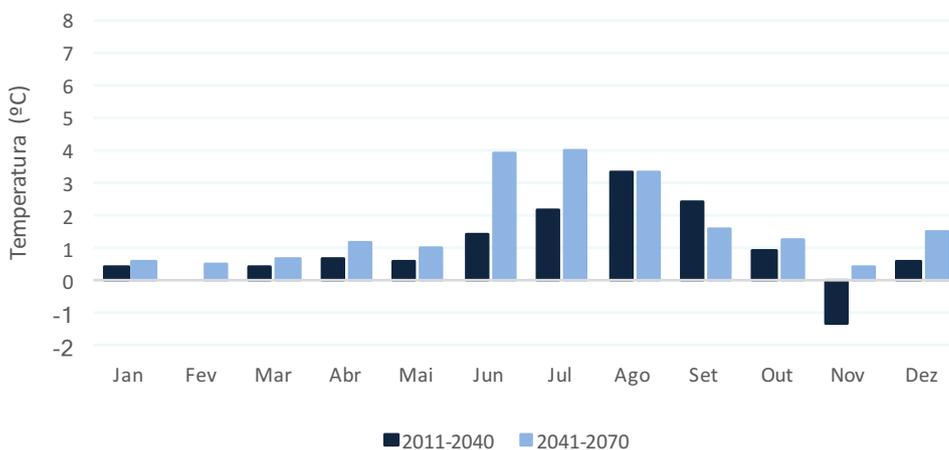


Figura 21 – Projeções das anomalias da média mensal da temperatura máxima para o cenário RCP 4.5.

Fonte: Portal do Clima

Em relação à **precipitação**, apesar das grandes flutuações anuais, verifica-se uma clara tendência de diminuição para ambos os cenários considerados, tendo em conta o histórico modelado entre 1971 e 2000 (**Tabela 2**). Dependendo do cenário escolhido, as projeções apontam para uma redução que pode variar entre os 55,3 mm e os 167 mm nos períodos 2011-2040 e 2041-2070, respetivamente, (cenário RCP 4.5), e um aumento de 43 mm no período 2011-2040 para o cenário RCP 8.5, registando-se novamente uma diminuição de 103 mm para o período 2041-2070.

Tabela 2 – Projeções das anomalias da média mensal da precipitação(mm) para os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5.

Precipitação (mm)	Histórico Modelado	Anomalias			
		RCP 4.5		RCP 8.5	
		2011-2040	2041-2070	2011-2040	2041-2070
Acumulada anualmente	1290,22	↓ -55,3	↓ -76,4	↑ 43	↓ -103,4

Relativamente às médias sazonais, as anomalias projetadas para a precipitação, em ambos os cenários, apontam para diminuições ligeiras da precipitação na primavera e no verão, enquanto que, para o inverno e para o outono são projetados aumentos na precipitação, especialmente no cenário RCP 4.5 para o período de inverno (**Figura 22**).

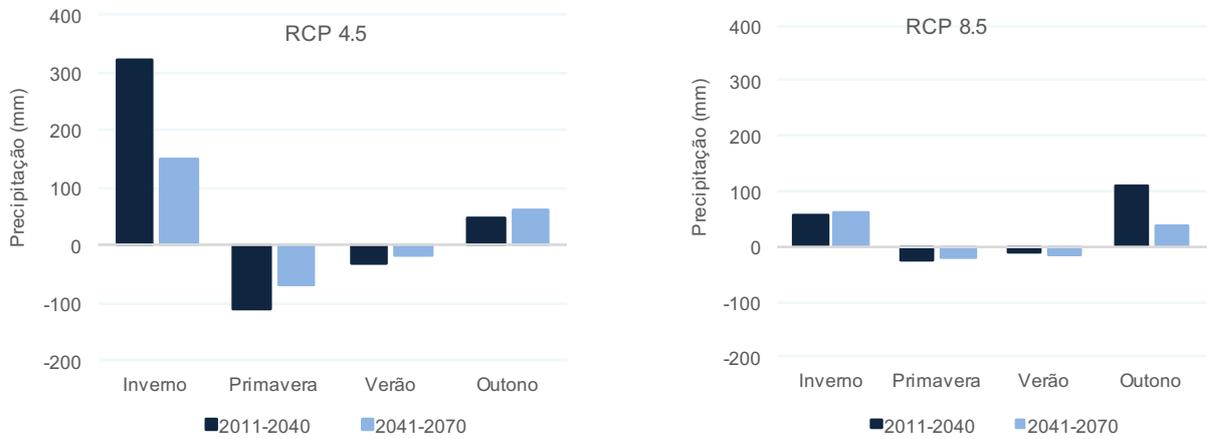


Figura 22 – Projeções das anomalias da média sazonal da precipitação para os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5.

Fonte: Portal do Clima

A evolução espacial da precipitação para ambos os cenários é apresentada na **Figura 23**.

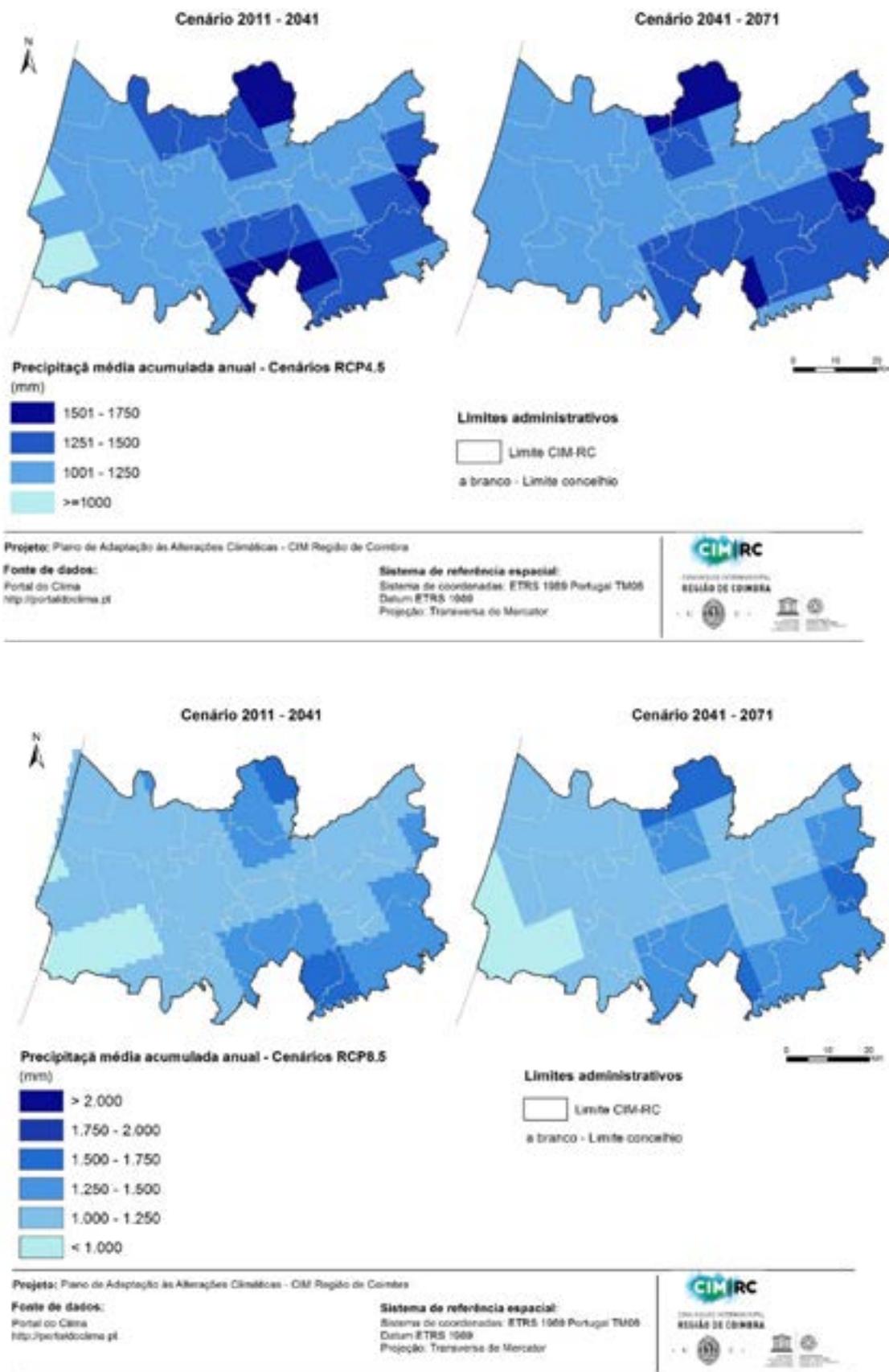


Figura 23 – Evolução da precipitação média acumulada na CIM-RC, de acordo com os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5, para os períodos 2011-2040 e 2041-2070 (modelo Ensemble).

5. Vulnerabilidades e impactes das alterações climáticas na CIM-RC

A **vulnerabilidade** às alterações climáticas varia consoante a localização geográfica e as condições sociais, económicas e ambientais, sendo que nem todos os impactes são necessariamente negativos, surgindo por vezes a possibilidade de explorar oportunidades (e.g., introdução de novas atividades, melhoria das condições para atividades existentes ou para a saúde, comportamentos ou práticas que tirem partido da redução de alguns riscos climáticos). Assim, todos os sistemas naturais e sociais, desde a agricultura, florestas, biodiversidade, recursos hídricos, zonas costeiras, energia, turismo, saúde humana e segurança de bens e serviços, poderão ser afetados. A **vulnerabilidade** considera o grau com que o sistema natural ou social é suscetível de suportar ou não os efeitos adversos das alterações climáticas. Para a definição do grau de vulnerabilidade de um sistema importa considerar os **impactes potenciais** (em função da **exposição** e **sensibilidade** do sistema) e a sua **capacidade adaptativa**. A **exposição** está ligada diretamente aos fatores climáticos, sendo influenciada pelo caráter, magnitude e taxa de mudança e variação do clima bem como por fatores de exposição típicos a temperatura, precipitação e eventos extremos. A **sensibilidade** reflete a forma como o sistema pode ser afetado positiva ou negativamente por uma determinada exposição aos fatores climáticos. Por sua vez, a **capacidade de adaptação** de um sistema reflete a sua capacidade de se adaptar às variações da média e da variabilidade das variáveis que caracterizam o clima, de moderar os estragos potenciais e de tirar vantagem das novas situações¹⁰.

No contexto do PIAAC da CIM-RC foi avaliada a vulnerabilidade, em relação ao clima atual (histórico simulado 1971-2010) e aos cenários climáticas futuros, nas áreas temáticas da Agricultura, Alimentação, Florestas, Áreas Naturais e Biodiversidade, Recursos Hídricos, Estuários e Zonas Costeiras, Infraestruturas e Energia, Turismo e Saúde Humana.

¹⁰Füssel HM, Klein RJ (2006) Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking. *Climatic Change*, 75:301-329.

Agricultura

A **ocupação agrícola e agroflorestal** na CIM-RC está dedicada, sobretudo, a culturas temporárias de regadio, onde o arrozal adquire uma importância significativa. Em 2007, as culturas temporárias de regadio ocupavam 38,41% do espaço agrícola e agroflorestal, tendo apresentado um aumento de 26,61% face a 1990. Este padrão associa-se, principalmente, aos concelhos do setor mais ocidental, com destaque para Montemor-o-Velho, Coimbra, Figueira da Foz e Soure (**Figura 24**), os quais apresentam maior importância da atividade agrícola e onde as condições edafomorfológicas são mais adequadas.

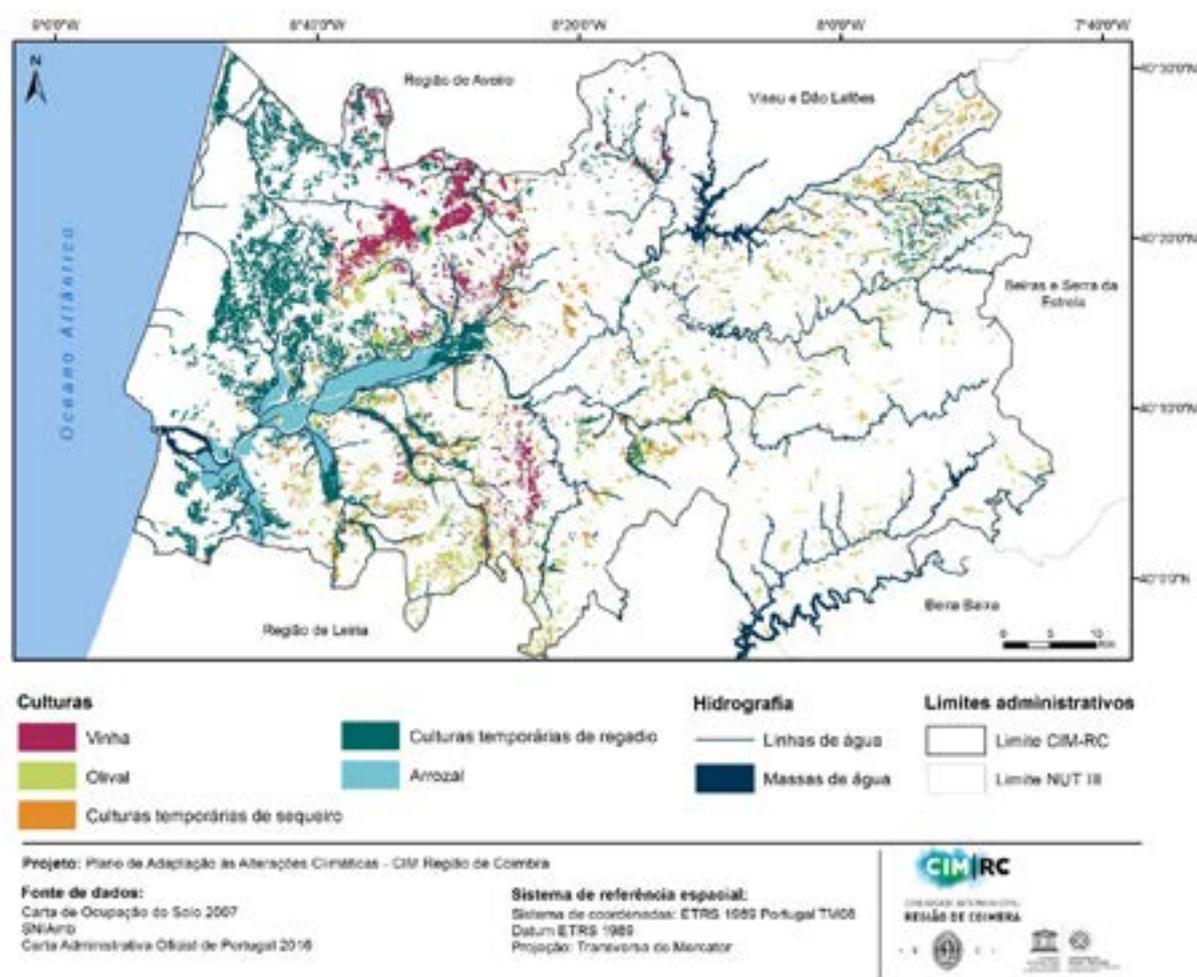


Figura 24 – Distribuição das principais culturas agrícolas na CIM-RC, 2007.

De uma maneira geral, o restante território da CIM-RC, pelas suas características físicas e socioeconómicas, apresentou, ao nível da ocupação do solo, uma redução da área ocupada pelas culturas temporárias de sequeiro, que, em 1990, eram predominantes no contexto intermunicipal. Se no caso dos concelhos dos campos do Baixo Mondego se assistiu, nesse período, a uma conversão dos tipos de cultura, tendo as áreas de culturas de sequeiro dado lugar a culturas de regadio, nos restantes concelhos, pode associar-se a perda da superfície de culturas de sequeiro a um processo de abandono da atividade agrícola, com aumento das áreas de pastagens num regime extensivo ou conversão para espaços florestais ou seminaturais.

A variabilidade da importância da agricultura enquanto atividade económica é resultado da junção de fatores edafoclimáticos e socioeconómicos. Atualmente, grande parte do território da CIM-RC encontra-se numa situação de **défice hídrico** moderado (47,43%), enquanto 22,39% encontra-se já em situação de défice elevado, o que, em associação com solos pobres, favorece um contexto de baixa rentabilidade. Além disso, as áreas com défice hídrico baixo (30%) correspondem a áreas de serra, onde os declives acentuados e o regime térmico se apresentam como fatores limitantes.

A disponibilidade hídrica coloca situações de boa **aptidão edafomorfológica** numa posição mais vantajosa, estando 12,61% da superfície da CIM-RC classificada como de muito boa aptidão edafoclimática. Porém, em casos de menor aptidão, a menor disponibilidade hídrica reforça as limitações edafomorfológicas. Assim, 46,67% da superfície é classificada como de fraca aptidão edafoclimática, sendo a classe de maior efetivo. As superfícies de menor aptidão edafoclimática para a atividade agrícola concentram-se, sobretudo, nos concelhos de relevo mais acidentado, confinando-se, na generalidade, ao setor oriental da CIM-RC. No entanto, a COS 2007 evidenciava já o reconhecimento desta característica, uma vez que estes eram concelhos em que mais de 80% da superfície estava ocupada com áreas florestais, meios naturais e seminaturais.

Também as condições socioeconómicas colocam o setor oriental da CIM-RC numa situação de maior debilidade. O padrão geral apresenta uma mão-de-obra agrícola familiar, dedicada a tempo parcial à atividade e com outras fontes de rendimento, a que se associa, ainda, a baixa escolaridade e o envelhecimento. Nestes concelhos estas características encontram-se mais evidenciadas. De facto, o indicador de **vulnerabilidade ao abandono** da atividade agrícola coloca os concelhos de Oliveira do Hospital, Arganil, Pampilhosa da Serra e Mealhada, na posição de maior vulnerabilidade ao abandono agrícola, seguindo-se Penela, Miranda do Corvo e Tábua (**Figura 25**).

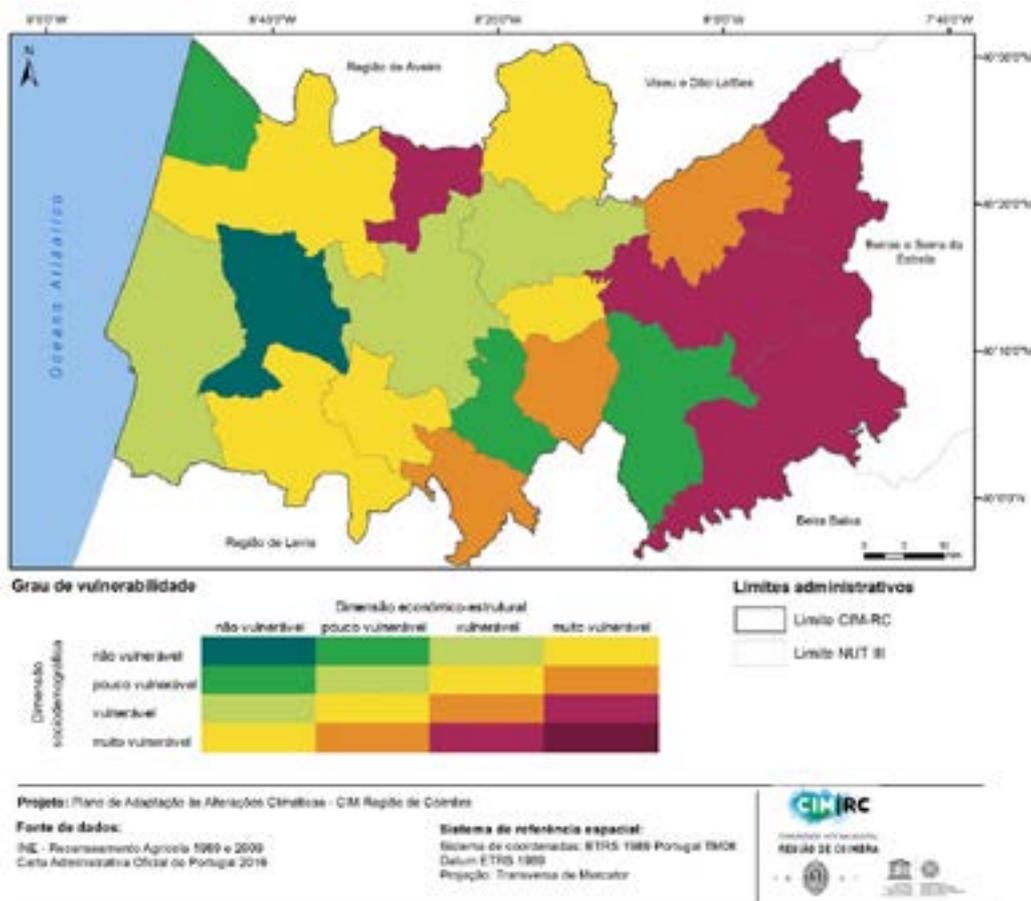


Figura 25 – Vulnerabilidade ao abandono da atividade agrícola, nos concelhos da CIM-RC.

Os cenários climáticos futuros projetam uma redução da **disponibilidade de recursos hídricos**. A superfície com défice elevado, muito elevado e extremamente elevado, no seu conjunto, excederá, em alguns casos, a duplicação da área comparativamente à situação atual. Assim, a variação dessa superfície, tendo por base o modelo simulado para as condições climáticas atuais, traduz-se num aumento de 52,7% para o cenário RCP 4.5, no período 2011-2040, e de 134,5% no período 2041-2070. Para o cenário RCP 8.5, esses valores ascendem aos 63,3% para o período 2011-2040 e a 165,0% para o período 2041-2070. De evidenciar que na situação mais gravosa, 46,6% do território da CIM-RC considerado no modelo estará numa situação de défice hídrico muito elevado ou extremamente elevado, correspondendo 14,5% a esta última classe. Geograficamente, haverá uma tendência para o aumento gradual de défice hídrico de ocidente para oriente, permanecendo valores mais baixos de défice em áreas associadas a situações orográficas que potenciam maiores quantitativos pluviométricos, como é o caso das serras da Lousã e Açor (**Figura 26**).

Assim, projeta-se um aumento da superfície com défice hídrico acentuado nas áreas que atualmente apresentam maior superfície ocupada por espaços agrícolas, em concreto, culturas temporárias de regadio. Para o cenário RCP 4.5 a superfície de culturas de regadio que estará numa área de défice hídrico elevado, muito elevado ou extremamente elevado, aumentará entre os 54,72% e os 137,25%. Para o cenário RCP 8.5 esses valores não serão muito diferentes. Passar-se-á, então, de uma situação em que a superfície de culturas de regadio se encontra maioritariamente em áreas de défice moderado (modelo simulado), para circunstâncias em que as situações em défice elevado ou muito elevado terão as maiores áreas e, na pior situação, mais de 50% da área dedicada a esse tipo de culturas estará condicionada por um défice muito elevado (**Tabela 3**). Este contexto promoverá um aumento da pressão sobre os recursos hídricos, cuja disponibilidade será menor, dada a redução nos totais pluviométricos.

Tabela 3 – Superfície de culturas temporárias de regadio por classe de défice hídrico, na CIM-RC, para os cenários climáticos.

Défice hídrico	Simulado		RCP 4.5 2011/2040		RCP 4.5 2041/2070		RCP 8.5 2011/2040		RCP 8.5 2041/2070	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Baixo	926,52	2,90	248,39	0,78	35,03	0,11	92,42	0,29	3,03	0,01
Moderado	17865,69	55,89	11333,30	35,46	678,43	2,12	11313,67	35,40	286,43	0,90
Elevado	13172,86	41,21	20294,11	63,49	15722,43	49,18	14006,68	43,83	11737,42	36,73
Muito elevado	0,00	0,00	88,09	0,28	15442,14	48,31	6547,46	20,49	16827,90	52,65
Extremamente elevado	0,00	0,00	0,00	0,00	88,09	0,28	0,00	0,00	3105,21	9,72
Total	31965,07	100,00	31963,90	100,00	31966,12	100,00	31960,23	100,00	31959,99	100,00

Essa situação coloca em causa o sistema atual, quer pelo privilégio de culturas mais exigentes em água – predomínio das culturas de regadio – quer pela eficiência dos sistemas de rega. Apesar do investimento nos aproveitamentos hidroagrícolas, percebe-se a necessidade de reavaliar os sistemas implementados, já que 58,62% da superfície regada recorre a sistemas de rega por gravidade, o método menos eficiente. Para além disso, 71% das infraestruturas de regadio tradicional encontram-se num estado de má ou razoável conservação. A isto junta-se o desfasamento entre os caudais solicitados e os utilizados para rega, efetivando um desperdício dos recursos hídricos disponíveis.

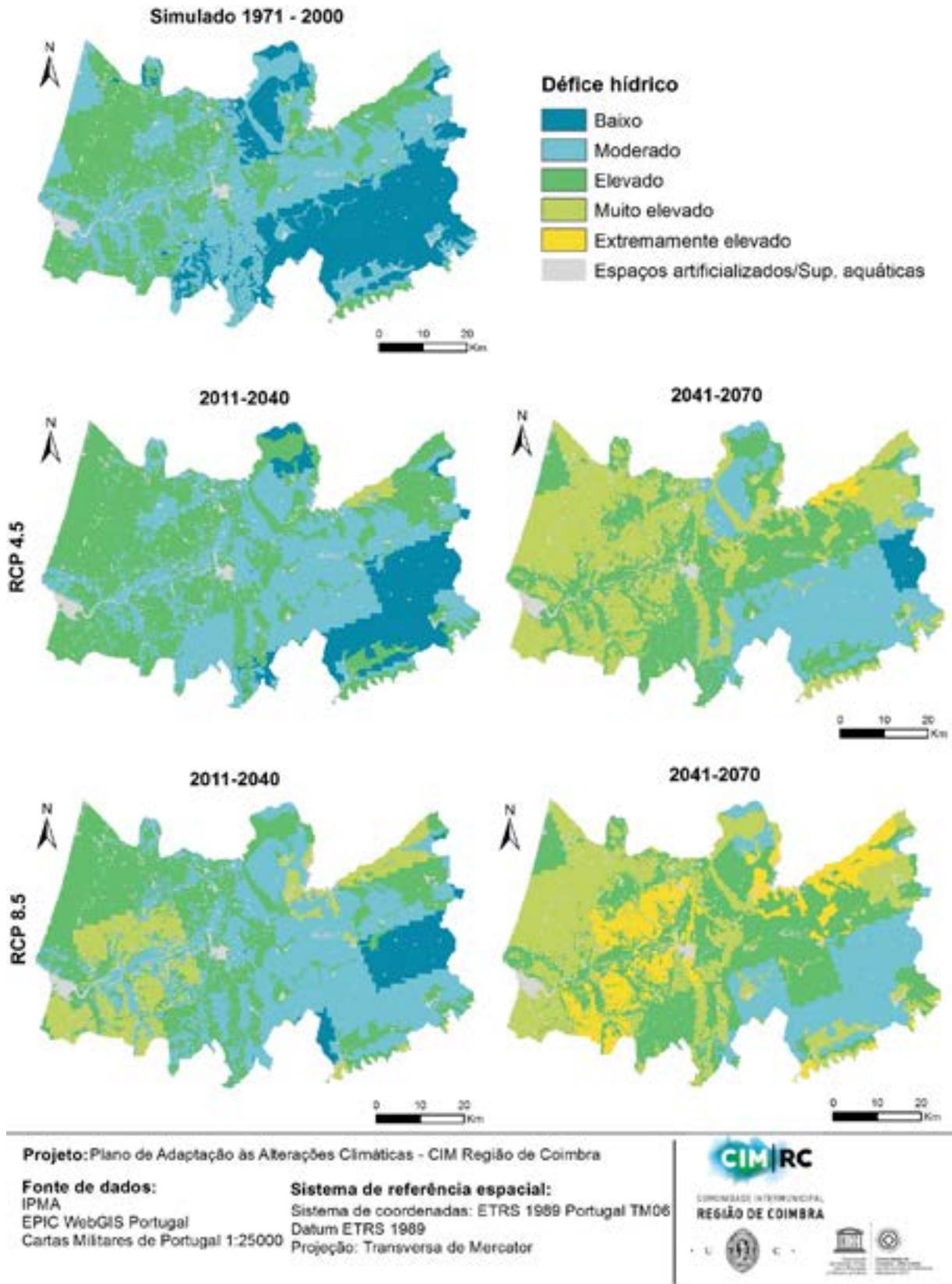


Figura 26 – Déficit hídrico na CIM-RC para o histórico simulado (1971-2000) e para os diferentes cenários climáticos e janelas temporais.

A disponibilidade hídrica irá influenciar também as **condições edafoclimáticas**. No entanto, as características morfológicas e edáficas parecem conseguir atenuar parcialmente os aumentos de vulnerabilidade territorial face ao aumento do défice hídrico. Assim, apenas para o período 2041-2070 haverá um aumento da superfície com muito fraca aptidão edafoclimática. É também nesse período, e para ambos os cenários, mas com maior valor no cenário RCP 8.5, que o somatório da superfície nas duas classes de aptidão mais baixas aumenta numa proporção superior a 50%. Na verdade, prevê-se que cerca de 50% a 60% da área da CIM-RC apresente fraca aptidão edafoclimática, excetuando-se aqui o cenário RCP 4.5 para 2011-2040.

As áreas de muito boa aptidão edafoclimática tendem a ficar confinadas a pequenas bolsas, que, a curto prazo (2011-2041) se associarão, no geral, aos campos de Baixo Mondego, bacias de Lousã e Miranda do Corvo, e a um pequeno setor do concelho de Tábua. Já para o período 2041-2070 essas reduzir-se-ão à área das bacias da Lousã e Miranda do Corvo (**Figura 27**). Os campos do Baixo Mondego, apesar de se verificar perda de aptidão para a prática agrícola, relacionada com a redução de recursos hídricos, em todas as situações se destacam por integrarem o conjunto de territórios com melhor aptidão edafoclimática. Neste território, além do aumento do défice hídrico local, é também, expectável que a quantidade de água disponível no sistema de regadio sofra uma importante redução, tendo em conta a diminuição dos totais de precipitação em toda a bacia do Mondego. No pior cenário (RCP 8.5, 2041-2070), e mantendo-se a superfície ocupada por espaços agrícolas e agroflorestais, 47,71% dessa estará numa situação de fraca e muito fraca aptidão edafoclimática.

No cômputo geral, os impactes das alterações climáticas na agricultura irão fazer-se sentir, com maior expressividade, pela redução da disponibilidade hídrica, problema que pode assumir uma importância mais significativa perante uma mão de obra agrícola envelhecida e com baixa escolaridade, que, à partida, apresentará uma menor predisposição para a procura de soluções face aos impactes das mudanças climáticas. Neste sentido, as medidas de adaptação propostas direcionam-se em duas áreas de atuação. Por um lado, e pelo facto de a agricultura na CIM-RC apresentar uma grande dependência de água, a sustentabilidade do uso da água, com intervenções ao nível da 1) monitorização e reparação das infraestruturas de regadio, associada a um apoio ao reforço do uso de métodos de regadio mais eficientes no sentido da adaptação a um contexto de menor disponibilidade de recursos hídricos em cenários climáticos futuros; e do 2) apoio a iniciativas de reconversão para tipos de cultura e variedades cultivares menos exigentes em água, por forma a garantir uma manutenção da produtividade agrícola em cenários de menor disponibilidade hídrica. Por outro lado, o reforço da resiliência socioeconómica do setor agrícola, tendo por base que a aposta na dinamização de soluções inovadoras, assente na diversificação de produtos ou serviços, pode contribuir de forma significativa para a criação de emprego ao apostar na multifuncionalidade, reduzindo a exposição aos impactes das mudanças climáticas e a vulnerabilidade ao abandono dos espaços rurais. Assim, as intervenções propostas privilegiam a 1) formação e sensibilização dos agricultores no âmbito do tema das mudanças climáticas e respetivos impactes; 2) a promoção do trabalho em rede e promoção do potencial endógeno, criando vantagens competitivas pela diferenciação dos produtos; e 3) o apoio ao desenvolvimento e implementação de soluções para a inovação rural (**Tabela 4**).

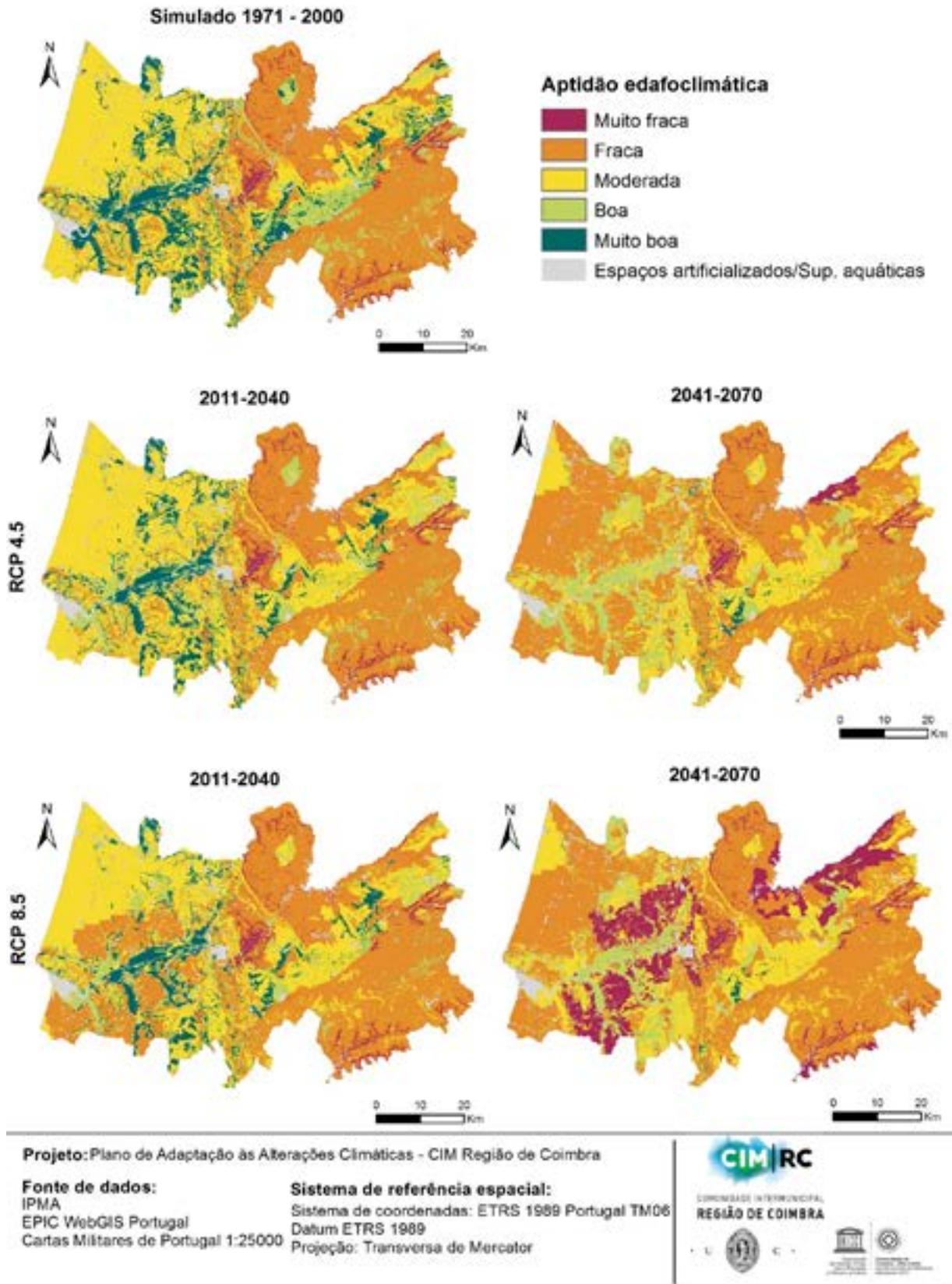


Figura 27 – Aptidão edafoclimática na CIM-RC para o histórico simulado (1971-2000) e para os diferentes cenários climáticos e janelas temporais.

Tabela 4 – Medidas de adaptação para a área da **Agricultura** e ações a implementar no âmbito de cada medida.

Medida	Ação
IV.1 Promover o uso sustentável da água.	IV.1.1 Promoção da utilização de sistemas de regadio mais eficientes.
	IV.1.2 Apoio a iniciativas de reconversão dos tipos de cultura, promovendo a utilização de culturas menos exigentes em água.
IV.2 Reforçar a resiliência socioeconómica para o setor agrícola.	IV.2.1 Implementação de um sistema de capacitação para o setor agrícola.
	IV.2.2 Criação de redes e promoção de produtos e serviços com elevado potencial.
	IV.2.3 Apoio à criação e implementação de soluções para a inovação rural.

Tendo em conta o seu carácter transversal à área das Florestas, são sugeridas 3 ações suplementares, em particular relacionadas, com o desenvolvimento de medidas que efetivem a criação do cadastro predial rural em toda a Região de Coimbra, dinamização da bolsa de terras disponíveis na região de Coimbra e relacionadas com a Bioeconomia e Economia Circular (**Tabela 5**).

Tabela 5 – Medidas de adaptação transversais às áreas da **Agricultura** e **Florestas** e ações a implementar no âmbito de cada medida.

Medida	Ação
IV.3 & VI.5 Melhorar a gestão do uso do solo, efetivando a criação de cadastro predial rural.	IV.3.1 & VI.5.1 Desenvolvimento de medidas que efetivem a criação de cadastro predial rural em toda a Região da CIM-RC.
IV.4 & VI.2 Reforçar a resiliência socioeconómica do setor agroflorestal.	IV.4.1 & VI.2.1 Apoio à dinamização da bolsa de terras disponíveis na região da CIM-RC.
	IV.4.2 & VI.2.2 Promoção de medidas de Bioeconomia e Economia Circular.

Alimentação

Na alimentação foi avaliada a vulnerabilidade atual do sistema alimentar regional, através do uso de tipos de indicadores que incluem a: 1) sustentabilidade ambiental, 2) produção agrícola e disponibilidade alimentar, 3) características socioeconómicas, e 4) diversidade e práticas agrícolas, e que podem ser agrupados em indicadores de sensibilidade e de capacidade adaptativa.

Os resultados do índice composto de **vulnerabilidade atual** do sistema alimentar indicam que os municípios com maior vulnerabilidade relativa são Góis, Pampilhosa da Serra e Penacova, com vulnerabilidade muito elevada; e Mealhada, Mortágua, Arganil e Penela com vulnerabilidade elevada (**Figura 28** e **Tabela 6**). Góis, Pampilhosa da Serra e Penacova apresentam índices de sensibilidade elevado a muito elevado, derivado de fatores agroecológicos que condicionam a aptidão agrícola e da produtividade das culturas. Contribuem ainda para esta situação outros fatores como a intensificação pecuária no caso de Góis, a baixa diversidade agrícola no caso de Pampilhosa da Serra, a reduzida proporção de superfície irrigável na superfície agrícola utilizável (SAU) nos municípios de Penacova e Pampilhosa da Serra, e ainda fatores socioeconómicos relativos ao nível escolaridade dos produtores agrícolas singulares.

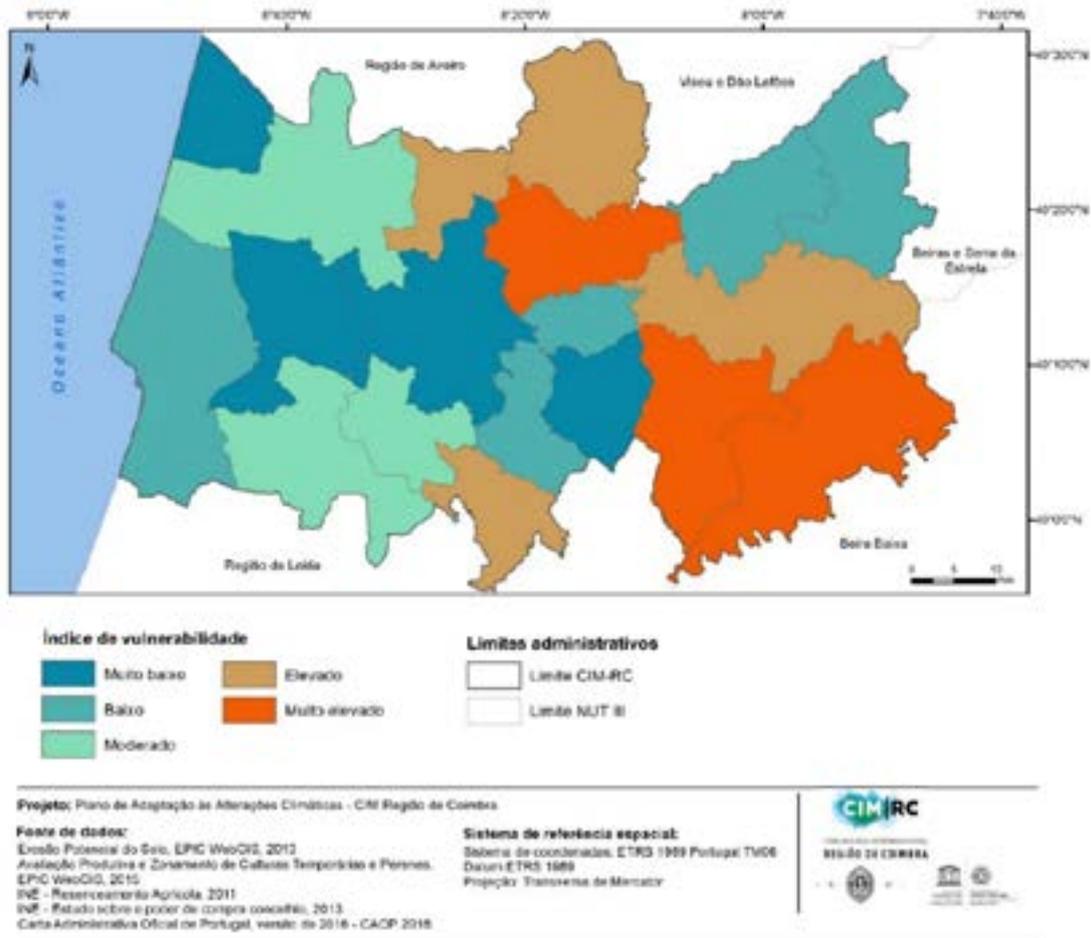
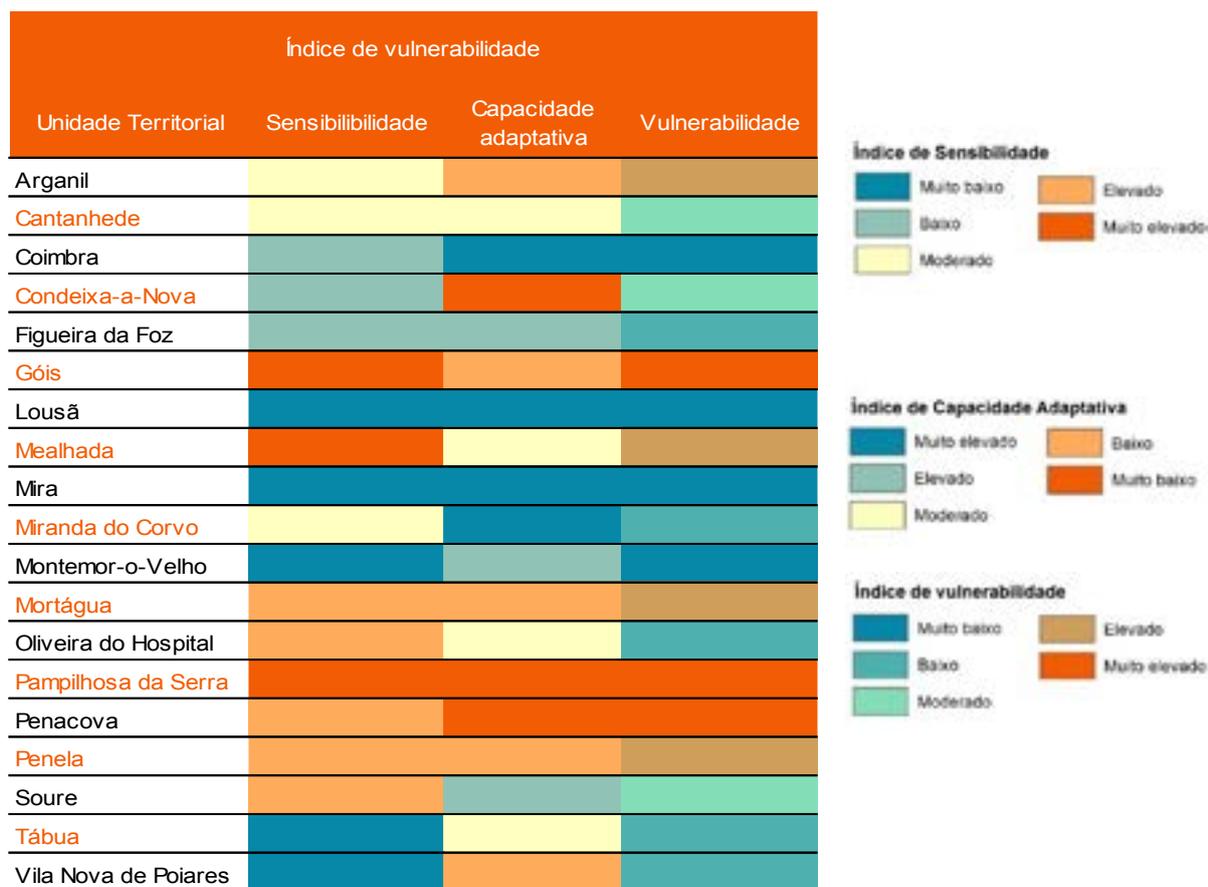


Figura 28 – Índice Compósito de Vulnerabilidade Atual do Sistema alimentar, Região de Coimbra.

Na situação oposta, i.e., com índices de vulnerabilidade atual do sistema alimentar muito baixos, encontram-se os municípios de Coimbra, Montemor-o-Velho, Mira e Lousã (**Figura 28 e Tabela 6**). Coimbra e Montemor-o-Velho são concelhos favorecidos em termos dos fatores ecológicos que condicionam a produção agrícola, em particular, a aptidão agrícola, e a produtividade média das culturas de sequeiro, sendo também de destacar a baixa erosão do solo no caso de Montemor-o-Velho. Esta situação é ainda confirmada do ponto de vista das produtividades da SAU e do trabalho agrícola. No caso de Mira, a baixa vulnerabilidade é justificada por fatores ecológicos, aptidão agrícola (ainda que moderada), produtividade média das culturas de sequeiro e erosão do solo pouco significativa. No caso do município da Lousã, os valores de produtividade da SAU e do trabalho agrícola (VPPT/UTA) favorecem este município. Neste concelho, a formação de VPPT/UTA é mais relevante nas culturas permanentes e na apicultura.

Tabela 6 – Índice compósito de vulnerabilidade atual e sub-índices de sensibilidade e capacidade adaptativa da Região de Coimbra.



Com as alterações climáticas, o **conforto bioclimático animal** poderá ser afetado, levando a impactes na produção de leite, alterações na ingestão de matéria seca e nas características do leite, em particular no que diz respeito ao conteúdo de gordura e ao teor de proteína. Apenas nos cenários de alterações climáticas de elevada intensidade (RCP 8.5) e a médio prazo (2041-2070) se verificaram valores do indicador de conforto bioclimático (THI) animal superiores ao limiar dos impactes negativos (> 68), ainda que se mantenham em todos os municípios no intervalo dos impactes moderados ($68 \leq \text{THI} < 72$) (**Figura 29**).

No que diz respeito à **fitossanidade agrícola**, o aumento da temperatura, especialmente no inverno, aliado à elevada humidade, favorecerá quer a sobrevivência de muitos insetos sensíveis à geada, quer a expansão de diversos agentes patogénicos, alterando a distribuição geográfica das espécies e originando um aumento da incidência de determinadas pragas e doenças. Também, devido ao stresse hídrico, as plantas hospedeiras, principalmente de zonas de maior aridez, poderão tornar-se mais suscetíveis a pragas e herbivoria, nomeadamente por insetos perfuradores, que agravarão os efeitos fisiológicos já de si provocados pelos défices hídricos. Com o incremento da temperatura aumentará igualmente a abundância de várias pragas de insetos nas regiões temperadas. Por exemplo, pragas como os afídeos que afetam os cereais, na presença de níveis mais elevados de CO₂ (como os esperados em qualquer um dos cenários climáticos futuros), reproduzir-se-ão a taxas mais elevadas, permitindo a ocorrência de mais do que uma geração por época de colheita, assim como, uma infeção mais precoce na primavera e no outono. Aumentos nas taxas de reprodução podem também aumentar o risco de determinadas pragas se tornarem resistentes aos inseticidas.

Das pragas e doenças que merecem particular atenção na Região de Coimbra, encontramos a flavescência dourada, uma doença provocada por uma bactéria que ataca a vinha, a PSA que ataca o kiwi, que é uma cultura emergente na Região, e várias pragas que atacam o olival, como

a mosca da azeitona (*Bactrocera olea*) e a traça da oliveira (*Prays oleae*). Uma enorme ameaça, que apesar de ainda não ter sido detetada no nosso País, é a bactéria *Xylella fastidiosa*. A distribuição desta espécie não será afetada por qualquer dos cenários do IPCC, pois a bacia do Mediterrâneo já tem as condições adequadas para a sua propagação.

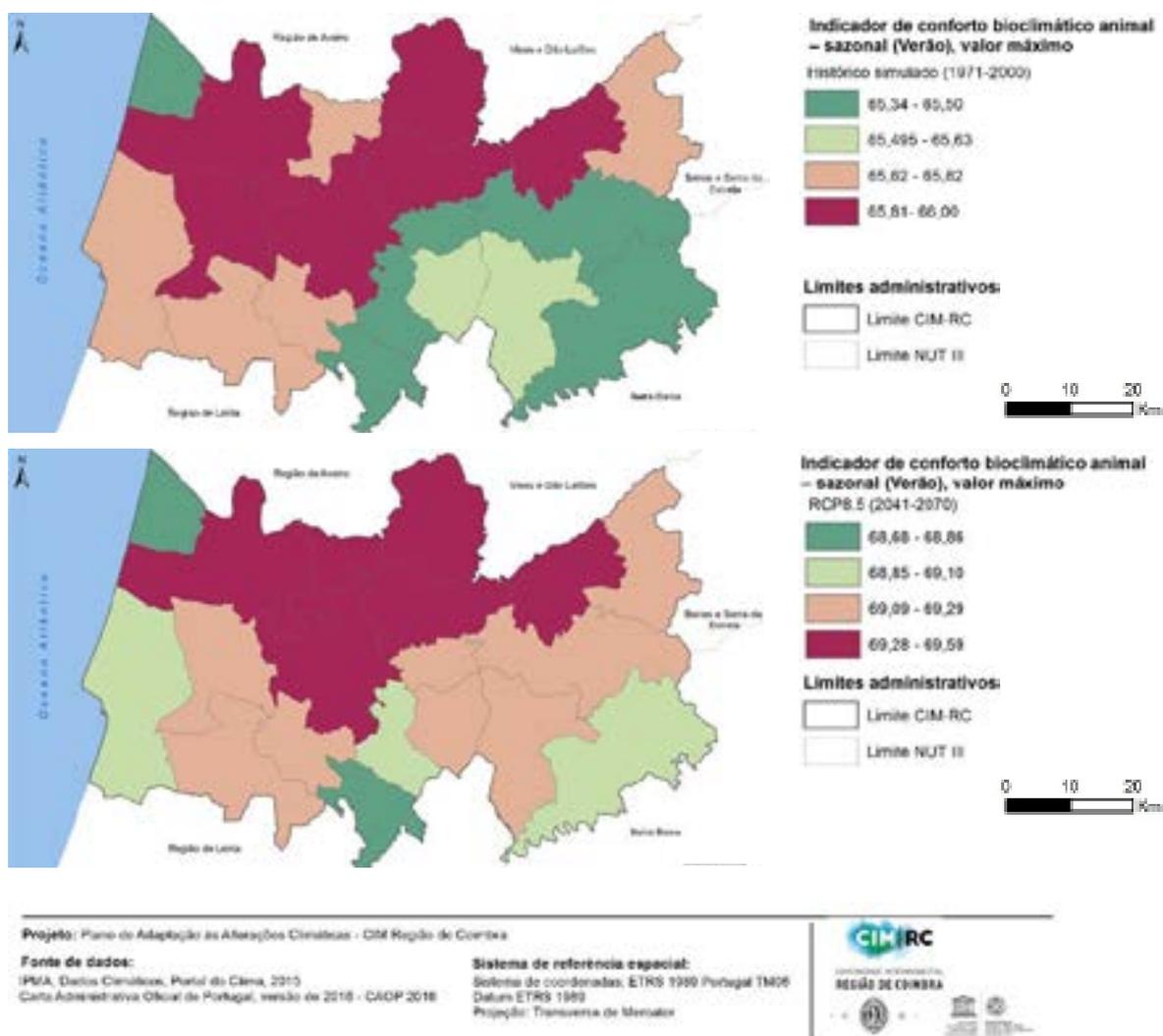


Figura 29 – Indicador de conforto bioclimático animal (sazonal máximo) para o histórico simulado (1971-2000) e para o cenário RCP 8.5 (2041-2070), Região de Coimbra.

No que concerne outros impactes na **produção vegetal**, em regra, a temperatura média mais elevada e a redução da precipitação afetam negativamente as produções, por aumento do stresse térmico e hídrico, e redução do período de crescimento vegetativo e da acumulação de biomassa. Contudo, o aumento do CO₂ atmosférico permite antecipar que, no caso da Região de Coimbra, há uma minimização desses impactes, através do aumento das eficiências de uso da radiação e da água.

Em concreto, observam-se impactes positivos das alterações climáticas na produtividade das culturas de arroz carolino, milho (grão e forragem), trigo e olival, em sequeiro e regadio, pois verifica-se sempre um aumento das produtividades máximas obtidas nos cenários e períodos analisados, em comparação com o cenário base. No caso do milho, o aumento de produtividade deve-se ao aumento da temperatura e redução da frequência de geadas que permite a expansão da área apta para a cultura, assim como o alargamento da estação de crescimento (**Figura 30**).

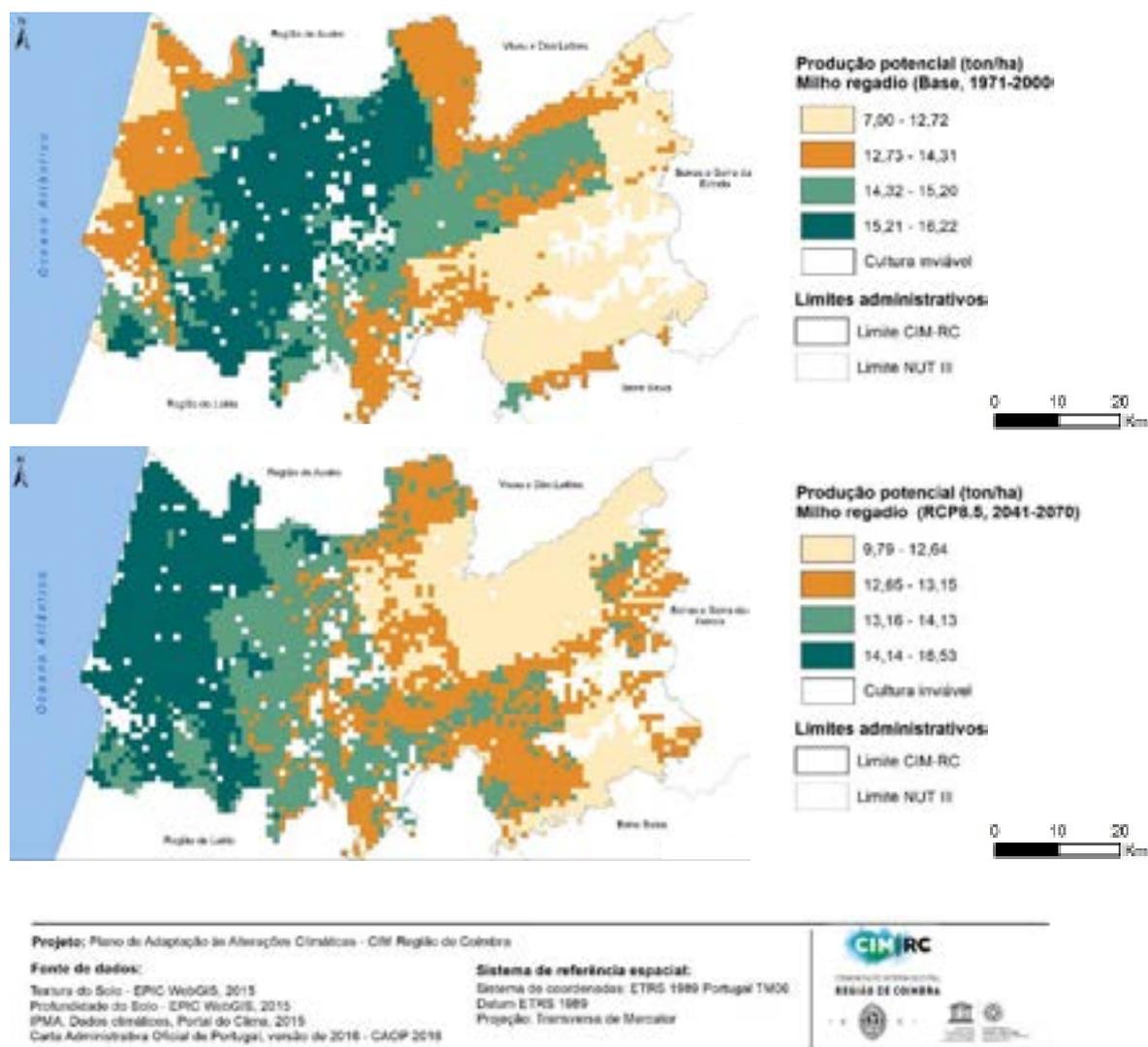


Figura 30 – Produtividade Potencial do Milho (regadio) para o histórico simulado (1971-2000) e para o cenário RCP 8.5 (2041-2070), Região de Coimbra.

Considerando os impactos esperados na área da Alimentação prevêem-se medidas de adaptação que deverão ser aplicadas como modo de redução da vulnerabilidade. No âmbito da fitossanidade, propõem-se três ações que serão aplicáveis aos setores agroalimentar e agroflorestal, uma vez que a sua operacionalização é semelhante, embora se possam identificar e envolver diferentes agentes e públicos-alvo (**Tabela 7**).

Tabela 7 – Medidas de adaptação na área da **Fitossanidade** e ações a implementar no âmbito de cada medida. Estas medidas são transversais aos setores agroalimentar e agroflorestal.

Medida	Ação
V.1 & VI.3 Reforçar o controlo de pragas e doenças no setor agroflorestal.	Ação V.1.1 & VI.3.1 Implementação e reforço de ações de prevenção da introdução, prospeção, monitorização e mitigação de pragas e doenças associadas às principais fileiras de produção.
	Ação V.1.2 & VI.3.2 Desenvolvimento de ações de capacitação, sensibilização e divulgação sobre pragas e doenças que afetam os sistemas agrícolas e florestais da Região de Coimbra.
	Ação V.1.3 & VI.3.3 Desenvolvimento de programas que contribuam para a resiliência das principais culturas agrícolas e povoamentos florestais face às pragas e doenças.

No âmbito do Planeamento Alimentar, privilegiaram-se sempre que possível, dois tipos de adaptação – adaptação planeada, que decorre de intervenção deliberada na área do planeamento alimentar, e adaptação de tipo pró-ativo, que se foca na construção de estratégias que visam a resiliência, considerando em simultâneo as exigências de mitigação e adaptação. A CIM-RC como signatária do Pacto de Milão (2015), instrumento de política alimentar urbana internacional, comprometeu-se a implementar políticas coerentes e programas intermunicipais relacionados com a alimentação. Considerando a falta de informação em áreas de maior importância do sistema alimentar, as medidas e ações propostas enquadram-se em colmatar estas lacunas, indo simultaneamente ao encontro das orientações do referido pacto nas seguintes áreas: 1) políticas, planos e/ou estratégias alimentares; 2) desperdício alimentar; 3) viabilidade económica da pequena agricultura (circuitos curtos agroalimentares e modo de produção biológico); 4) produção alimentar urbana e peri-urbana; 5) sistemas alimentares inclusivos e acesso a alimentação das populações vulneráveis e 6) dietas sustentáveis e saudáveis (**Tabela 8**).

Tabela 8 – Medidas de adaptação na área do **Planeamento Alimentar** e ações a implementar no âmbito de cada medida.

Medida	Ação
V.2 Desenvolver projetos alimentares territoriais.	V.2.1 Estabelecimento de uma estratégia alimentar territorial.
	V.2.2 Elaboração de um Plano de Bacia Alimentar da CIM-RC.
	V.2.3 Avaliação do desperdício alimentar da Região de Coimbra.
	V.2.4 Criação de um programa de apoio específico ao estabelecimento de circuitos curtos alimentares.
V.3 Encorajar a produção alimentar urbana e peri-urbana.	V.3.1 Desenvolvimento de uma estratégia para a agricultura urbana que promova a criação de uma rede de hortas urbanas e parques agrícolas peri-urbanos.
V.4 Melhorar o conhecimento e o apoio aos grupos sociais mais vulneráveis.	V.4.1 Avaliação da segurança alimentar regional.
	V.4.2 Estabelecimento de um plano de financiamento de urgência da rede de IPSS's e do Banco Alimentar na região.
V.5 Promover sessões de formação/sensibilização (no âmbito de opções/soluções de adaptação para as alterações climáticas e consequentes riscos) junto dos atores do setor alimentar.	V.5.1 Desenvolvimento de programas e ações de sensibilização sobre consumo alimentar.



Florestas

A floresta apresenta-se como o tipo de ocupação do solo mais importante no território da CIM-RC. As áreas florestais, meios naturais e seminaturais eram a classe de ocupação do solo predominante na CIM-RC em 2007, correspondendo a aproximadamente 73% da superfície (Carta de Ocupação do Solo, 2007). Na sua composição encontram-se superfícies florestadas (76%), áreas de matos e vegetação herbácea (15%) e uma área reduzida de espaços descobertos ou com pouca vegetação (9%).

No caso das florestas, trata-se, sobretudo, de povoamentos monoespecíficos de pinheiro bravo e eucalipto dispostos em grandes manchas contínuas. Estes povoamentos destinam-se à alimentação de indústrias associadas à fileira florestal e resultam de um esforço importante dedicado à criação de floresta durante o século XX e representam cerca de 90% das florestas na CIM-RC em 2007. Esta importância ao nível da área ocupada traduz-se no peso que a fileira florestal tem no VAB da região, sendo a produção de pasta de papel e de papel os setores mais importantes, o que aponta para uma concentração de investimento nestes sectores. Segundo

o Anuário Estatístico da Região Centro para 2015, 16% do volume de negócios da CIM-RC correspondia a atividades económicas associadas à fileira florestal, estando 13% relacionados com a produção de pasta de papel, o que demonstra o peso deste setor, e justifica a tendência verificada em termos de evolução da área ocupada por eucalipto (**Figura 31**).

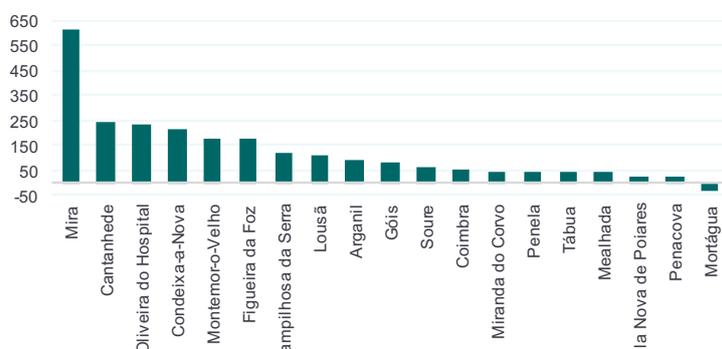


Figura 31 – Variação da superfície ocupada por eucalipto, nos concelhos da CIM-RC, 1990 a 2007.

Com tendência inversa está o **pinheiro bravo**, que entre 1990 e 2007 registou uma redução da área ocupada (3%), estando esta perda associada a um processo de conversão em eucaliptal, em cerca de 40% da área perdida, principalmente nos concelhos do litoral (Cantanhede e Figueira da Foz), e devido ao efeito de outros fatores como incêndios florestais. O processo contrário ocorreu essencialmente em concelhos do sector oriental, tendo-se destacado Mortágua, onde o processo de conversão de eucaliptal para pinhal de pinheiro bravo foi mais importante. É, no entanto, um aumento pouco significativo, uma vez que grande parte da área florestal está ocupada por eucalipto (**Figura 32**).

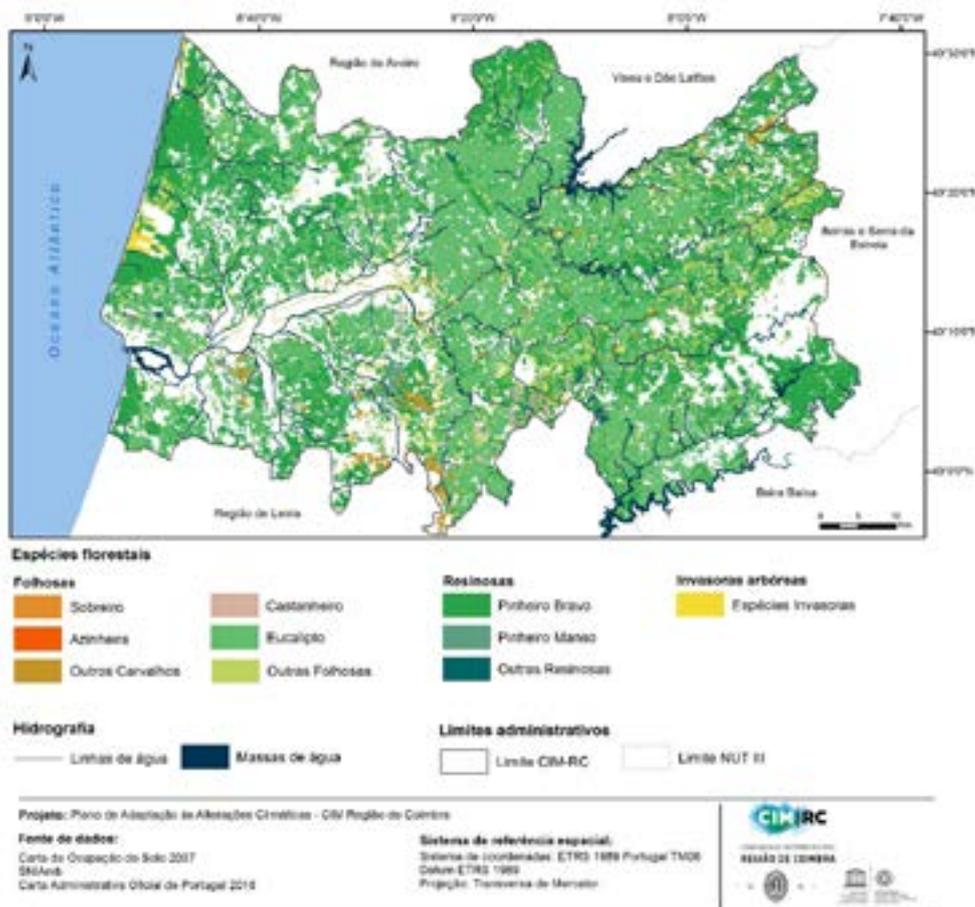


Figura 32 – Área ocupada por diferentes tipos de floresta na CIM-RC, 2007.

Apesar de praticamente todo o território apresentar condições que permitem a instalação de **florestas nativas**, na atualidade estas florestas estão reduzidas a manchas de pequena dimensão, e evidenciam elevado grau de perturbação, nomeadamente pelo fogo. Por se tratar de um território de padrão climático mediterrâneo com forte influência atlântica, as florestas nativas apresentam uma diversidade significativa, facto associado à combinação original de elementos atlânticos e mediterrâneos. Os bosques marcescentes de **carvalho cerquinho** (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) são os que apresentam manchas mais importantes, ainda que a maior parte das vezes se trate, como nos restantes tipos de floresta, de pequenos bosquetes que evidenciam elevado grau de degradação. Além dos bosques de carvalho cerquinho, neste território têm ainda ocorrência potencial os bosques esclerófilos perenifólios dominados por **sobreiro** (*Quercus suber*), associados a substratos ácidos e défice hídrico mais pronunciado e ainda os bosques caducifólios dominados por **carvalho alvarinho** (*Quercus robur*), associados a territórios de défice hídrico menos pronunciado. Praticamente extintos da paisagem da CIM-RC estão os bosques higrófilos (salgueirais, freixiais, amiais), associados à margem das linhas de águas e áreas com maior disponibilidade de água. Apesar do elevado potencial de ocorrência no Baixo Mondego, o aproveitamento dos solos com melhor aptidão agrícola contribuiu para a perda significativa de área ocupada.

Assim, apesar de a quase totalidade do território ter condições para permitir a presença de florestas nativas de elevada biodiversidade, as opções de uso determinaram o domínio atual de florestas monoespecíficas. Esta realidade está relacionada com o facto de **aptidão edafoclimática** ser em grande parte do território boa ou muito boa (**Figura 33**). Apenas setores restritos apresentarem condições fracas a muito fracas em termos de aptidão edafoclimática, normalmente associados a áreas de declives mais acentuados.

O domínio de uma floresta monoespecífica coloca alguns problemas já na atualidade, os quais se podem ver agravados no futuro. Em termos de pragas e doenças, a maior parte do território da CIM-RC regista a presença do nemátode-da-madeira-do-pinheiro ou apresenta elevado risco potencial, estando a sua propagação favorecida pela existência de extensas manchas contínuas de pinheiro bravo, principalmente no setor litoral do território.

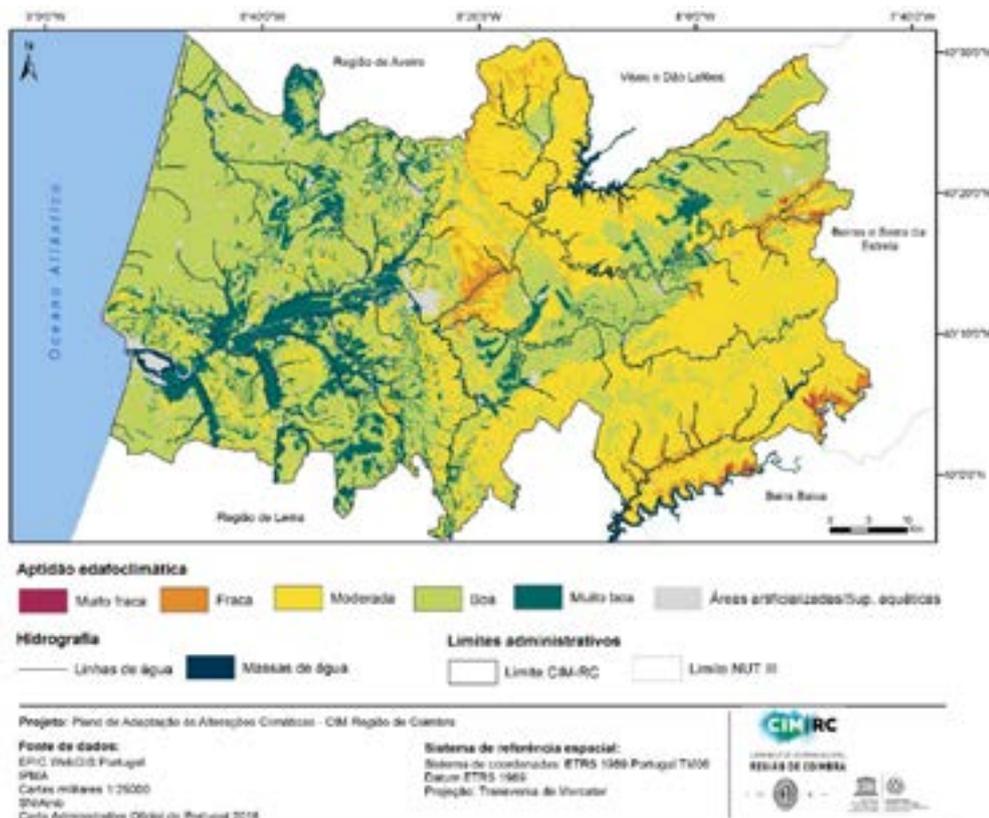


Figura 33 – Aptidão edafoclimática para a prática florestal na CIM-RC.

Este padrão de ocupação florestal, que também se pode identificar nalgumas áreas da CIM-RC para as florestas de eucalipto, contribui para reforçar o **risco de incêndio florestal**, dado tratarem-se de espécies com elevado grau de inflamabilidade e combustibilidade. De facto, entre 1990 e 2013, registaram-se no território da CIM-RC 18.447 ocorrências, tendo totalizado 176.467 ha ardidos. O ano de 2005 foi aquele que se evidenciou pela maior área percorrida por incêndios – 36-586,5 ha (**Figura 34**). Por sua vez, ao nível das ocorrências, os anos com valores mais elevados foram os de 2012 (1.184) e 1995 (1.096), sendo os povoamentos florestais os mais afetados: de 1990 a 2013 cerca de 77% da área ardida ocorreu em áreas de povoamentos florestais. As exceções ocorreram apenas nos anos de 1994 e 1996, em que a área ardida em mato foi superior a 50% do total de área afetada por incêndios.

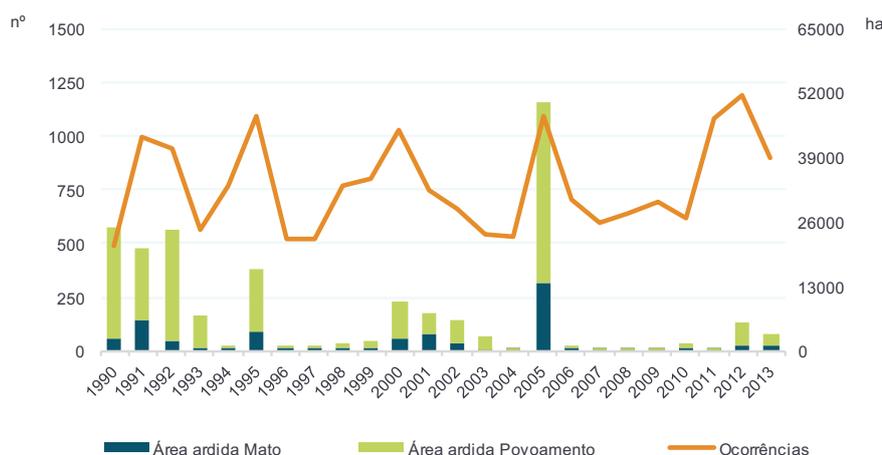


Figura 34 — Incêndios florestais: área ardida e ocorrências na CIM-RC, 1990-2013.

Fonte: ICNF – Estatísticas dos Incêndios Florestais.

A incidência e gravidade dos **incêndios florestais** podem ganhar ainda mais importância no âmbito de cenários climáticos futuros. Segundo os cenários produzidos para o risco meteorológico de incêndio, há um aumento do número de dias com risco elevado e extremo em toda a Região de Coimbra, o que reforça as condições meteorológicas favoráveis a um maior número de ocorrências e área ardida.

Mas este não é o único desafio que se coloca ao setor da floresta em cenários climáticos futuros. Há ainda a considerar a maior suscetibilidade a **pragas e doenças**. Em termos gerais, as alterações climáticas podem afetar as pragas e doenças florestais através de impactes diretos no desenvolvimento, sobrevivência, reprodução e distribuição das pragas e doenças, e impactar as relações entre as pragas, o seu ambiente e interações com inimigos naturais, competidores e mutualistas. Acresce ainda, que as alterações climáticas podem ter impactes substanciais sobre os hospedeiros nomeadamente, sobre as comunidades vegetais, podendo favorecer a instalação e desenvolvimento de agentes bióticos nocivos. Assim, é provável que vários agentes bióticos que durante décadas não constituíram um problema grave, face a alterações de condições ambientais, adquiram proporções mais preocupantes, conduzindo os hospedeiros a estados de elevada sensibilidade, cujos impactes se traduzirão em importantes perdas para o setor florestal.

Acresce a estes fatores a perda de **produtividade** e mesmo a perda de **aptidão** de alguns setores do território para a prática florestal nos moldes atuais. No caso do **pinheiro bravo**, e considerando apenas as áreas atualmente adequadas do ponto de vista ecológico, prevê-se uma perda de área significativa para a produção florestal, tendo em conta a perda de áreas com boa aptidão, que em cenários futuros se prevê que, na maioria da superfície, se transforme em fraca a muito fraca, com especial incidência no setor ocidental da CIM-RC (**Figura 35**).

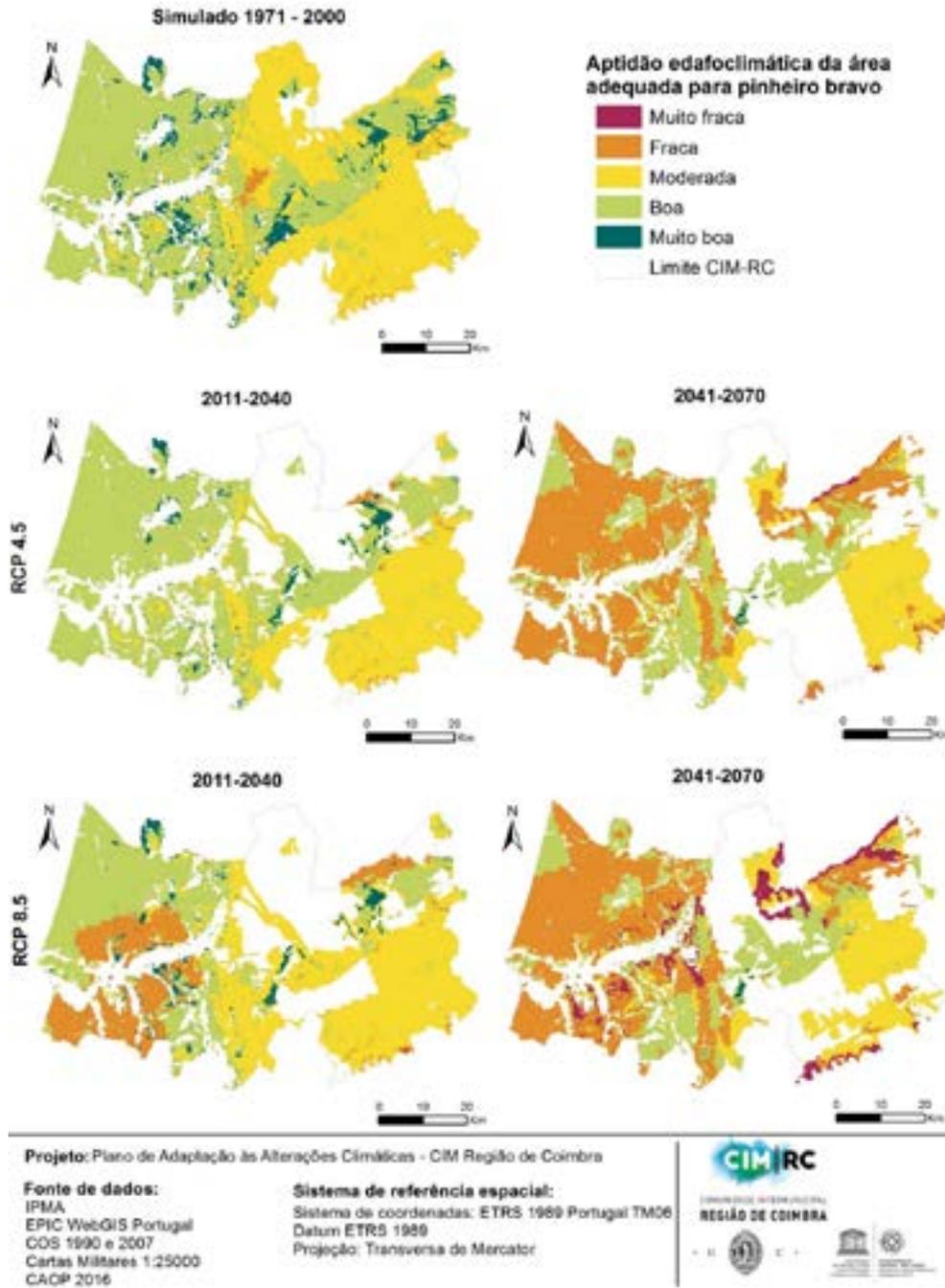


Figura 35 – Aptidão edafoclimática para as áreas adequadas à presença de pinheiro bravo, na CIM-RC, para o histórico simulado (1971-2000) e para os diferentes cenários climáticos e janelas temporais.

No caso do **eucalipto**, embora se verifique uma perda de aptidão no setor mais ocidental da CIM-RC, há um ganho de área adequada no setor mais oriental da CIM-RC, o qual compensa as perdas potenciais no setor mais ocidental (**Figura 36**).

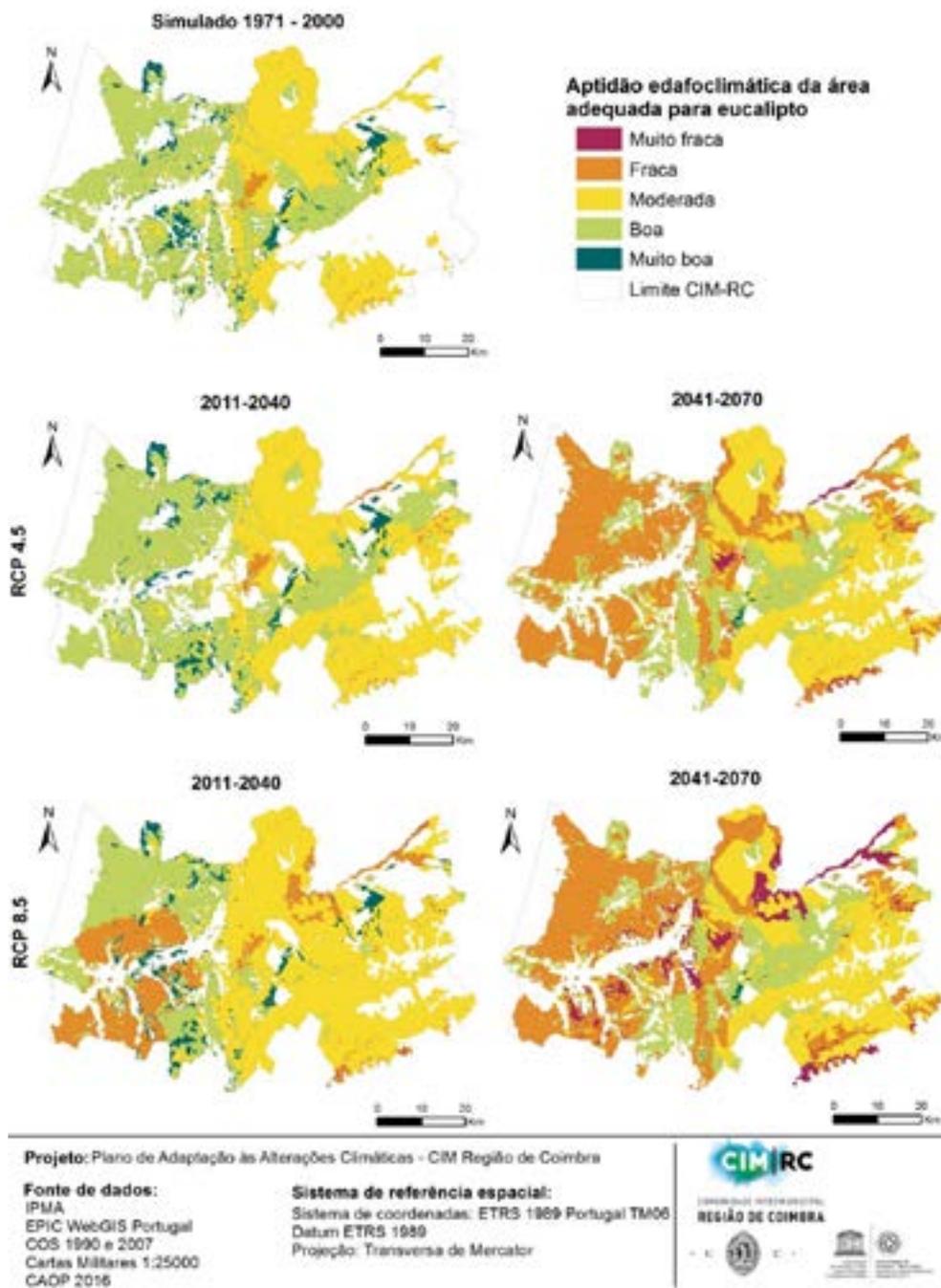


Figura 36 – Aptidão edafoclimática para as áreas adequadas à presença de eucalipto, na CIM-RC, para o histórico simulado (1971-2000) e para os diferentes cenários climáticos e janelas temporais.

Este padrão de perda de área potencial em contexto de cenários climáticos futuros não se identifica no caso das **florestas nativas de sobreiro e carvalho cerquinho**. Para o sobreiro, e tendo por referência a área prevista como ecologicamente adequada pelos modelos de distribuição para a situação climática atual (1971-2000), em contexto de cenários climáticos futuros prevê-se um aumento da superfície potencial (**Figura 37**). Um resultado justificado pela tolerância a condições de maior secura climática, nomeadamente verões mais longos e secos, como se verifica nos territórios a sul do Tejo onde os sobreirais se apresentam como a floresta nativa potencial.

O mesmo se projeta para o **carvalho português**, que atingirá o seu máximo no cenário RCP 8.5 para o período 2041-2070, em que se prevê que praticamente 66% do território da CIM-RC esteja em condições potenciais à presença desta espécie. Este aumento da área adequada, tal como no sobreiro, apresenta uma distribuição geográfica que, nos cenários climáticos futuros e com o aumento da janela temporal, se dispersa para as áreas mais orientais da CIM-RC (**Figura 38**).

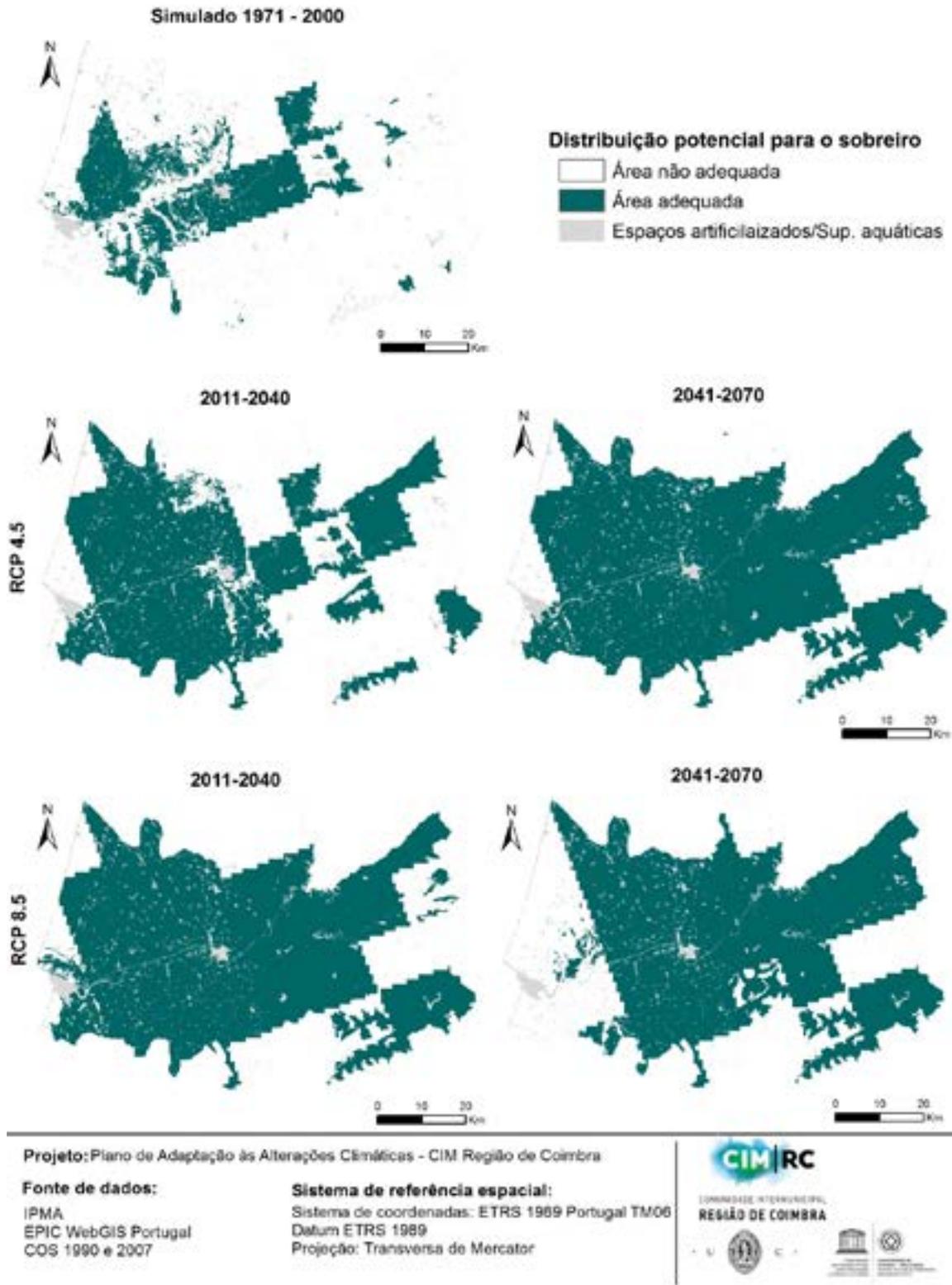


Figura 37 – Distribuição potencial para o sobreiro, na CIM-RC, para o histórico simulado (1971-2000) e para os diferentes cenários climáticos e janelas temporais.

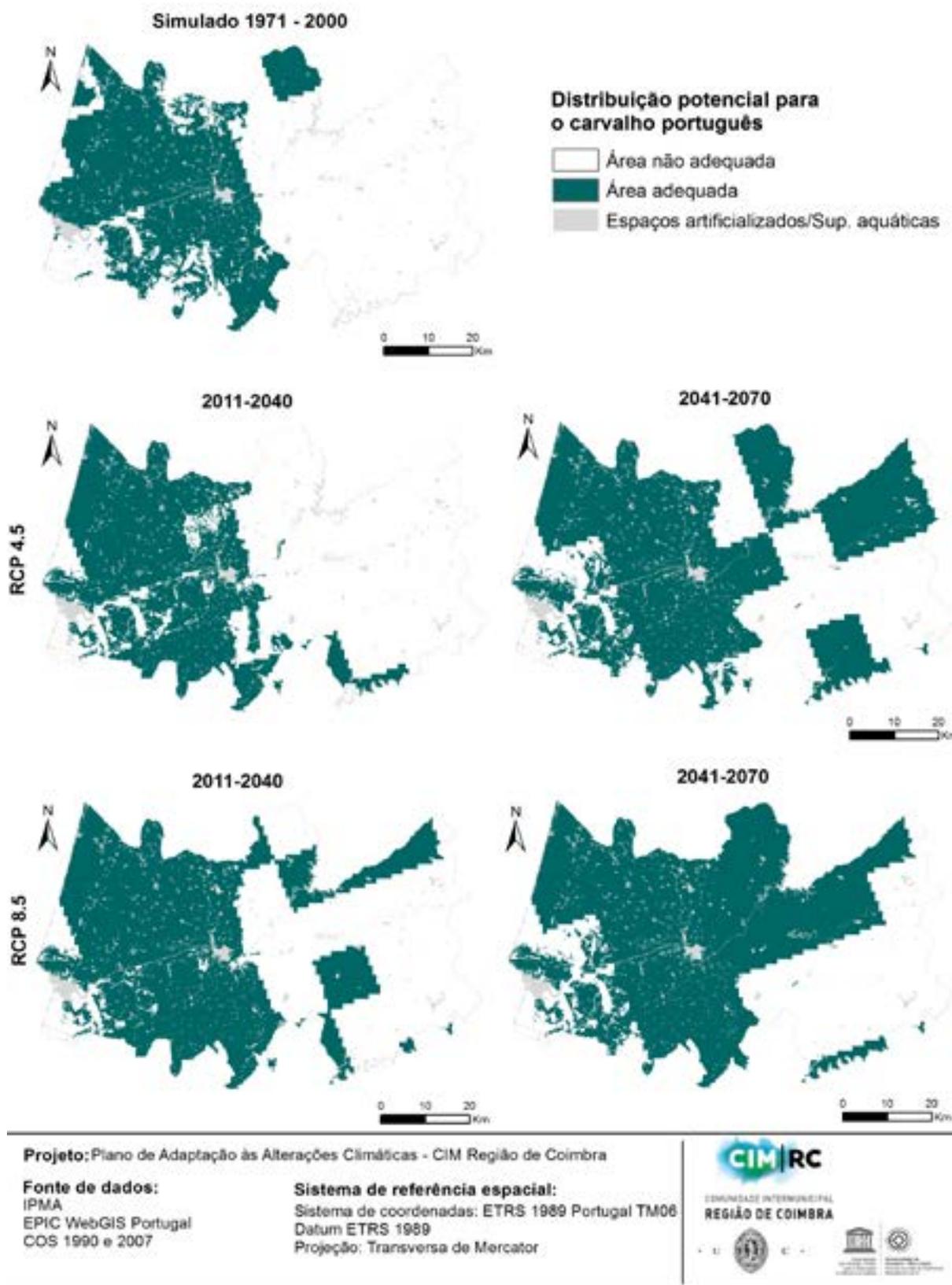


Figura 38 – Distribuição potencial para o carvalho português, na CIM-RC, para o histórico simulado (1971-2000) e para os diferentes cenários climáticos e janelas temporais.

Considerando os impactos negativos previstos nas florestas dominantes no território da CIM-RC em contextos climáticos futuros, nomeadamente a diminuição de produtividade para o eucalipto e pinheiro bravo, a perda de aptidão edafoclimática, o agravamento do risco meteorológico de incêndio e a maior vulnerabilidade a pragas e doenças, afigura-se como necessário aplicar um conjunto de ações que procurem reforçar a resiliência da floresta, contribuindo para mitigar os impactos das alterações climáticas no setor florestal.

Neste sentido, as **medidas para a floresta e o setor florestal** apostam em ações direcionadas para o reforço ativo da resiliência através da criação de faixas de inflamabilidade diferenciada em florestas monoespecíficas de pinheiro bravo e eucalipto, privilegiando folhosas nativas; ao apoio à dinamização da bolsa de terras disponíveis para uso florestal; e ao reforço do controlo de pragas e doenças, através do apoio a programas de prevenção, prospeção, monitorização e combate. Propõe-se, ainda, a valorização multifuncional da floresta, promovendo uma diversificação dos tipos de floresta e usos, quer pela aposta na diversificação de produtos associados à floresta, privilegiando os produtos de elevado valor acrescentado, considerando a reconversão de floresta que atualmente já está associada à produção, quer através da aposta na inovação, apoiando projetos direcionados ao desenvolvimento de novas aplicações de produtos florestais, os quais podem originar o reforço e a diversificação do tecido empresarial de áreas de menor competitividade económica e criar novas oportunidades de emprego (**Tabela 9**).

Tabela 9 – Medidas de adaptação para área das **Florestas** e ações a implementar no âmbito de cada medida. Algumas das medidas são transversais ao setor agroalimentar.

Medida	Ação
VI.1 Reforçar a resiliência do setor florestal.	VI.1.1 Criação de faixas de inflamabilidade diferenciada em florestas de produção monoespecíficas.
VI.2 & IV.4 Reforçar a resiliência do setor agroflorestal.	VI.2.1 & IV.4.1 Apoio à dinamização da bolsa de terras disponíveis na região da CIM-RC.
	VI.2.2 & IV.4.2 Promoção de medidas de Bioeconomia e Economia Circular.
VI.3 & V.1 Reforçar o controlo de pragas e doenças no setor agroflorestal.	VI.3.1 & V.1.1 Implementação e reforço de ações de prevenção da introdução, prospeção, monitorização e mitigação de pragas e doenças associados às principais fileiras de produção.
	VI.3.2 & V.1.2 Desenvolvimento de ações de capacitação, sensibilização e divulgação sobre pragas e doenças que afetam os sistemas agrícolas e florestais da Região de Coimbra.
	VI.3.3 & V.1.3 Desenvolvimento de programas que contribuam para a resiliência das principais culturas agrícolas e povoamentos florestais face às pragas e doenças.
VI.4 Promoção da multifuncionalidade da floresta.	VI.4.1 Aposta em produtos florestais tradicionais de elevado valor acrescentado.
	VI.4.2 Apoio a projetos inovadores na fileira florestal.
VI.5 & IV.3 Melhorar a gestão do uso do solo, efetivando a criação de cadastro predial rural.	VI.5.1 & IV.3.1 Desenvolvimento de medidas que efetivem a criação de cadastro predial rural em toda a Região da CIM-RC.

Áreas Naturais e Biodiversidade

A CIM-RC dispõe de uma área considerável destinada à **conservação dos recursos naturais**, sendo o papel destas áreas crucial no que diz respeito ao usufruto de serviços providenciados pelos seus ecossistemas. Perante os fatores como o risco meteorológico de incêndio ou invasão por espécies exóticas, que poderão ser agravados pelas alterações climáticas, a biodiversidade deste território será cada vez mais ameaçada. Além de uma componente florestal forte, que bem gerida, pode impulsionar a recuperação da biodiversidade e serviços dos sistemas naturais, a CIM-RC dispõe ainda de um conjunto de outras áreas com potencial para recuperação/valorização de espécies e habitats nativos que necessitam de ser melhor conhecidas, cartografadas e geridas.

Os **serviços ambientais associados às áreas classificadas** presentes na CIM-RC são múltiplos, podendo destacar-se, pelo seu valor: ciência/investigação e educação, controlo biológico, eliminação/reciclagem de resíduos, formação e retenção do solo, fornecimento de água, regulação do ciclo da água e de nutrientes, aprovisionamento (e.g., madeira, pastagens e alimentos), polinização, refúgio e conservação de biodiversidade e recursos genéticos (pela presença de um número significativo de endemismos ou espécies raras à escala nacional), prevenção de fenómenos catastróficos (particularmente importante o caso da fixação dunar para prevenção da erosão costeira). Os serviços culturais são igualmente diversos e importantes para a Região de Coimbra e incluem os serviços artísticos, estéticos, espirituais, turismo da natureza e recreio.

Aproximadamente 11% do território da CIM-RC concede um estatuto legal de proteção a áreas naturais e seminaturais (**Figura 39**).

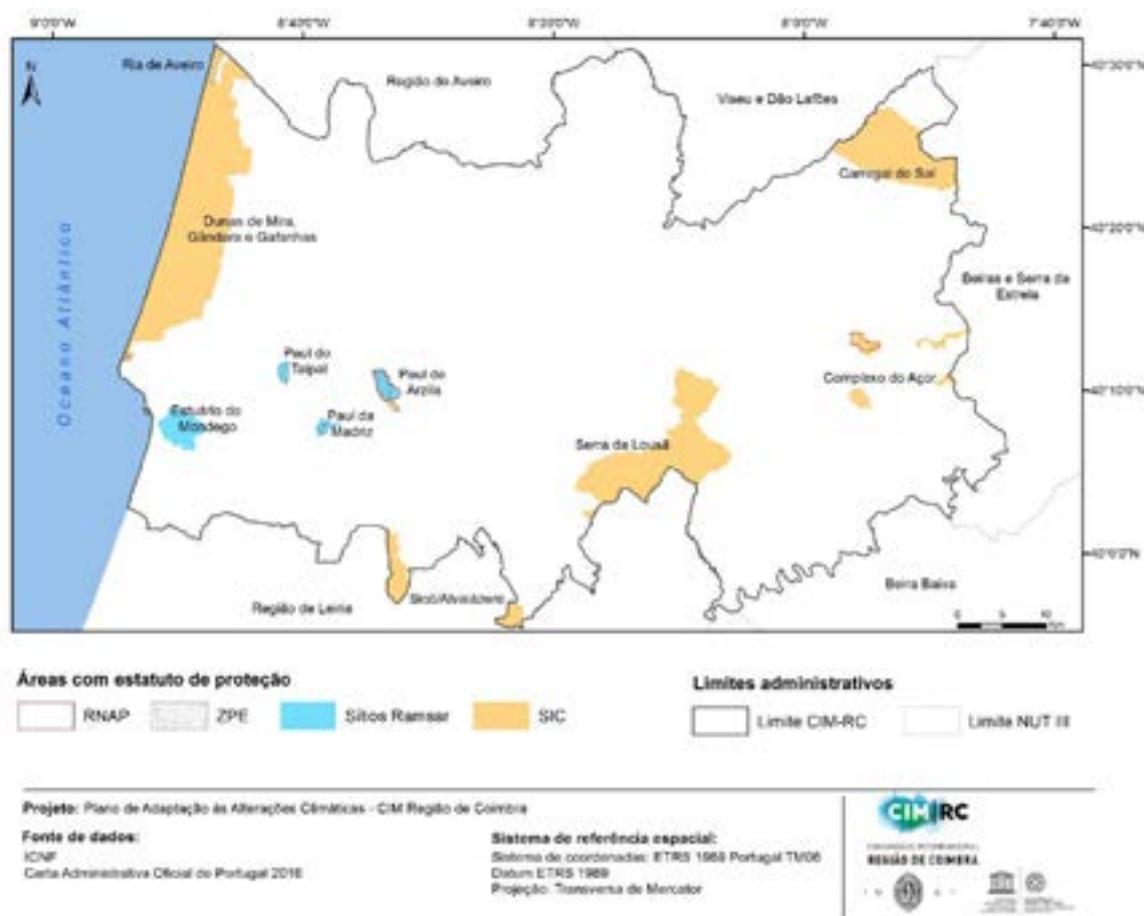


Figura 39 – Localização das áreas classificadas na CIM-RC.

Nesta Região podem encontrar-se cerca de 41.520 ha de áreas classificadas, onde aproximadamente 1.020 ha estão incluídos na Rede Nacional Áreas Protegidas, aproximadamente 40.500 ha na Rede Natura 2000, para além dos sítios RAMSAR (áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais) com cerca de 2.600 ha (**Tabela 10**)¹¹.

Dos 19 concelhos que constituem a CIM-RC, 15 incluem áreas com estatuto de proteção. Mira, Oliveira do Hospital, Lousã e Figueira da Foz são os municípios que possuem mais hectares com algum estatuto de proteção. No entanto, o município de Mira destaca-se por possuir mais de metade do seu território com áreas classificadas (53,4%). Por oposição, os concelhos de Soure, Penela, Arganil, Montemor-o-Velho, Tábua, Condeixa-a-Nova, Pampilhosa da Serra e Coimbra apresentam percentagens muito reduzidas dos seus territórios abrangidos por estatutos de proteção de áreas naturais (<6%).

Tabela 10 – Tipologia de áreas classificadas na CIM-RC (em ha).

Áreas classificadas	ZPE	SIC	RAMSAR	RNAP	Total*
Dunas de Mira Gândara e Gafanhas		18.533,68			18.533,68
Serra da Lousã		9.683,02			9.683,02
Carregal do Sal		6.951,68			6.951,68
Sicó/Alvaiázere		1.829,30			1.829,30
Estuário do Mondego			1.518,00		1.518,00
Serra do Açor		1.240,05		373,39	1.279,97
Paul de Arzila	477,05	661,80	599,80	586,73	749,37
Ria de Aveiro	409,01	408,77			409,09
Paul de Madriz	89,35		242,69		242,86
Paul do Taipal	221,41		231,97		234,22
Cabo Mondego				56,42	56,42
Total	1.196,82	39.308,30	2.592,46	1.016,54	41.487,60

* Corresponde ao total de área classificada, sendo cada espaço contabilizado uma única vez, apesar de poder estar abrangido por diferentes estatutos de proteção

Os principais **fatores de ameaça** às áreas naturais e biodiversidade decorrem essencialmente da destruição, degradação e fragmentação dos habitats naturais (e.g., expansão urbana), da invasão do território por espécies não nativas, e dos incêndios. Pragas e doenças, juntamente com outras causas antropogénicas, causam igualmente impactes em muitas das áreas classificadas e áreas naturais por toda a Região, afetando muitos dos seus habitats e espécies (**Tabela 11**).

¹¹ Os valores de área apresentados para as áreas naturais podem diferir ligeiramente dos apresentados no descrito em documentação pelo ICNF, sendo os apresentados obtidos diretamente de informação em formato vetorial fornecida pelo próprio ICNF. RNAP: Rede Nacional de Áreas Protegidas Sítios; SIC: Sítios de Importância Comunitária da Rede Natura 2000; ZPE: Zonas de Proteção Especial da Rede Natura 2000.

Tabela 11 – Principais fatores de ameaça existentes nas áreas classificadas da CIM-RC.

Área classificada	Fatores de ameaça
SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas	Pressão urbana e turística; eutrofização do sistema lagunar; invasoras [(erva-pinheira (<i>Myriophyllum aquaticum</i>), acácias (<i>Acacia</i> spp.), chorão-das-praias (<i>Carpobrotus edulis</i>), erva-das-pampas (<i>Cortaderia selloana</i>)]; drenagens agrícolas; incêndios; extração de inertes; pisoteio das dunas.
SIC da Serra da Lousã	Incêndios florestais; florestações monoespecíficas com eucalipto que aumentam o risco de incêndio; corte de vegetação ribeirinha, invasão por espécies exóticas [háquea-picante, espanta-lobos (<i>Ailanthus altissima</i>) e acácias, potenciadas por incêndios florestais e atividades humanas]; pressão turística e atividades humanas diversas (e.g., empreendimentos, abertura de caminhos).
SIC de Carregal do Sal	Incêndios florestais; limpeza desordenada de matos no pinhal; poluição da água; perturbação por atividades humanas (construção, extração de inertes); invasão por espécies exóticas como acácias.
SIC Sicó-Alvaiázere	Incêndios florestais, ausência de medidas preventivas contra fogos; atividades humanas (e.g., construção urbana e industrial); corte de carvalhos (<i>Quercus faginea</i>) para lenha; extração de inertes; corte de vegetação ribeirinha; poluição dos cursos de água, florestações com exóticas; pressão turística; perturbação das grutas.
SIC Complexo do Açor e Paisagem Protegida da Serra do Açor	Incêndios florestais; mobilização dos solos; plantações de eucalipto e pinhal; pressão turística; invasão por espécies exóticas, em particular por acácias; atividades humanas várias (e.g., extração de inertes, implementação de parques eólicos).
Monumento Natural do Cabo Mondego	Pressão urbana e turística; extração de inertes; efeitos das obras de proteção costeira (espórões) e a prática de desportos motorizados (todo-o-terreno).
SIC Paul de Arzila (incluindo a Reserva Natural do Paul de Arzila, ZPE Paul de Arzila e Sítio Ramsar Paul de Arzila)	Poluição (eutrofização) dos cursos de água (origem agrícola, industrial e doméstica); plantação de monoculturas de eucalipto; drenagem de solos para a agricultura intensiva; proliferação de espécies invasoras (e.g., erva-pinheira); atividades humanas várias (e.g., construção urbana e indústria, extração de inertes, obras de regularização hidráulica do Mondego, caça e pesca furtivas).
ZPE Paul do Taipal (incluindo o Sítio Ramsar Paul do Taipal)	Perturbação pelo tráfego rodoviário; pesca furtiva dentro do paul; caça fora dos limites do sítio.
ZPE Paul da Madriz	Incêndios florestais; drenagem; atividades humanas várias (e.g., caça e pesca furtivas); agricultura (em particular a aplicação aérea das mondas químicas nos arrozais).
Sítio Ramsar Estuário do Mondego	Eutrofização (nutrientes de origem agrícola do vale do Baixo Mondego) e crescimento de macroalgas; atividades humanas várias (e.g., salinas, aquiculturas, o que se traduz por uma perda de habitat de alimentação e nidificação de aves limícolas, pesca); pressão turísticas.

A **acácia mimosa (*Acacia dealbata*)** é considerada uma das piores espécies invasoras dos ecossistemas terrestres em Portugal Continental, e a Região de Coimbra não é exceção. Esta espécie forma povoamentos muito densos impedindo o desenvolvimento da vegetação nativa, diminuindo o fluxo das linhas de água e agravando alguns problemas de erosão. Conhecida pelos seus efeitos alelopáticos, impede o desenvolvimento de outras espécies. Os impactos económicos causados pelas mimosas, incluem a diminuição da produtividade, e custos elevados no seu controlo. Segundo o modelo de distribuição potencial para o histórico simulado, a maioria das áreas com estatuto de proteção na CIM-RC apresentam condições adequadas à presença desta invasora (**Figura 40**). Os dois cenários climáticos futuros em análise indicam, por sua vez, uma redução da área adequada à ocorrência da espécie, que na situação mais gravosa (RCP 8.5), para a janela temporal 2041-2070, atinge os 77% (**Figura 40**). Mantém-se, no entanto, como áreas adequadas à ocorrência da *A. dealbata* as áreas com estatuto de proteção do setor ocidental da CIM-RC, SIC das Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas e Paulis do Taipal e Madriz, e no setor mais oriental, os SIC da Serra da Lousã e Complexo do Açor, e a Paisagem Protegida da Serra do Açor. Contudo, estes resultados podem subestimar a capacidade da espécie para resistir em cenários que implicam maior seca. Além disso, os resultados podem estar limitados pela ausência de uma base de dados de distribuição extensiva a todo o território da CIM-RC, o que diminui a rigor dos modelos produzidos.

As áreas florestais, naturais (mesmo as com estatuto de proteção) e seminaturais da CIM-RC têm sido afetadas, com alguma recorrência pelos **incêndios**. Entre 1990 e 2013 arderam, num valor acumulado, 12.785,80 ha dentro do limite de áreas com estatuto de proteção. Cerca de 13% dessa superfície foi percorrida por incêndios duas ou mais vezes, sendo esses casos mais evidentes no SIC de Carregal do Sal. Segundo os cenários climáticos futuros, prevê-se um aumento do **risco meteorológico de incêndio** para a CIM-RC, sendo que todas as áreas com estatuto de proteção apresentam um incremento do número de dias com risco meteorológico de incêndio, quer elevado, quer extremo. Prevalendo o padrão espacial da distribuição destes valores, o SIC de Carregal do Sal manterá as condições de maior suscetibilidade. Se no modelo do histórico simulado, apresentava 36 dias com risco meteorológico de incêndio elevado, no cenário RCP 8.5, para 2041-2070, esse valor alcança os 52 dias. Este valor é superior em 44% ao risco médio apresentado pelo SIC Complexo do Açor e Paisagem protegida da Serra do Açor, as áreas protegidas que apresentam os menores valores (**Tabela 12**).

Os impactos do tipo de **expansão urbana** dispersa são também já evidentes e tenderão a agravar-se no futuro. Como exemplo, a área da cidade de Coimbra passou de 5.873 ha em 2001 para 8.318 ha em 2011 (valor médio de crescimento de quase 245 ha/ano), principalmente à custa da perda de áreas de cultivo circundantes. Contudo, esta expansão não foi acompanhada pela taxa de crescimento populacional, tendo a densidade populacional diminuído cerca de 26% durante o mesmo período. Este padrão físico de **expansão de baixa densidade** em áreas construídas contribuiu para a evolução de uma cidade menos compacta, claramente um indicador de expansão urbana dispersa. Além de fragmentar áreas naturais para a sua artificialização, com consequências ao nível da biodiversidade, a compactação do solo é igualmente afetada, comprometendo as suas funções, como a perda de permeabilidade à água (selagem do solo). Ocorre deste modo, um impacto significativo no sistema de escoamento da água, o que aumenta, especialmente durante eventos de precipitação extrema, a probabilidade de ocorrência de inundações urbanas. Para além disso, tendo em conta a correlação positiva entre a temperatura da superfície terrestre e a superfície impermeável, teremos impactos na temperatura das áreas urbanas, podendo ocorrer aumentos de 10 °C, um efeito conhecido como ilha de calor urbano.

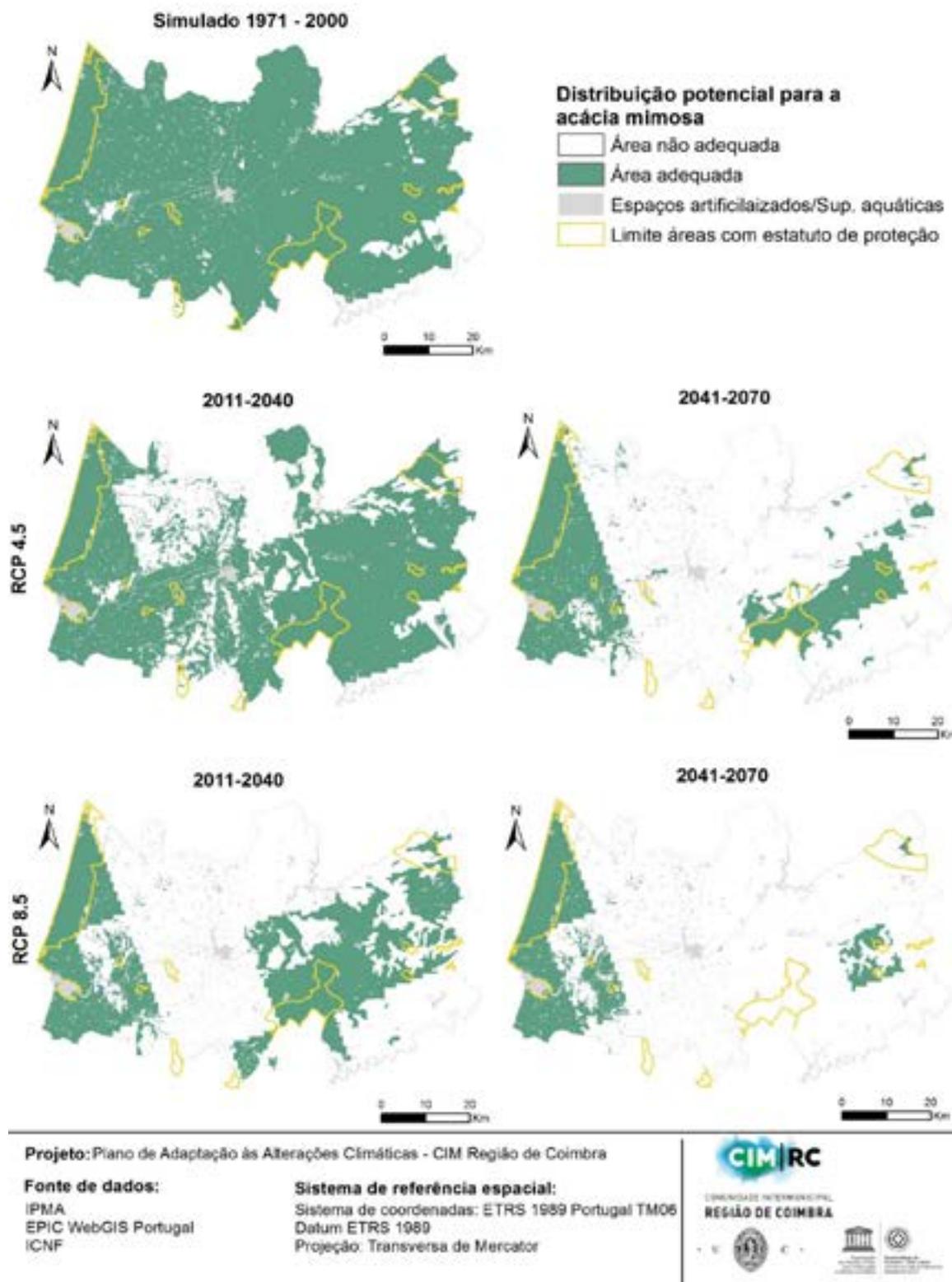


Figura 40 – Distribuição potencial para a acácia mimosa (*Acacia dealbata*), na CIM-RC, para o histórico simulado (1971-2000) e para os diferentes cenários climáticos e janelas temporais.

Perante as situações de aumento de ameaças e pressões sobre as áreas com estatuto de proteção e face a uma potencial redução de área adequada a algumas das espécies com importância para a conservação, a abordagem aos impactes das alterações climáticas nestas áreas poderá ser feita na ótica de um **alargamento da superfície dedicada à conservação e proteção**, mesmo que não enquadrada estritamente em estatutos oficiais de proteção da natureza.

Considerando a redução da aptidão edafoclimática para a prática florestal e o previsível aumento da superfície potencial para algumas espécies nativas, como o carvalho português e o sobreiro, as áreas com fraca ou muito fraca aptidão florestal poderiam ser reconvertidas em espaços florestais dedicados à conservação e proteção, valorizando a presença de espécies nativas e os serviços dos ecossistemas por elas providenciados.

Segundo o modelo para o histórico simulado (1971-2000), estas poderiam já ser aumentadas em cerca de 3% (**Figura 41**). Para o cenário RCP 8.5, na janela temporal 2041-2070, essa área poderá corresponder a aproximadamente 40% do território intermunicipal. A aposta na diversificação florestal orientada para a valorização de espécies nativas e manutenção/criação de habitats com valor para a preservação da natureza e biodiversidade toma maior relevância quando, em comparação com as áreas já abrangidas por estatutos de proteção, se percebe a fraca coincidência entre ambas as situações.

O conhecimento e valorização dos habitats e a biodiversidade nativos, reforçando a conectividade dos ecossistemas e a proteção dos seus serviços, irão contribuir inegavelmente para a adaptação às alterações climáticas do território da CIM-RC. A aposta na educação ambiental e sensibilização, tal como numa melhor articulação entre os diversos agentes que gerem o território e as áreas classificadas, assumem elevada importância.

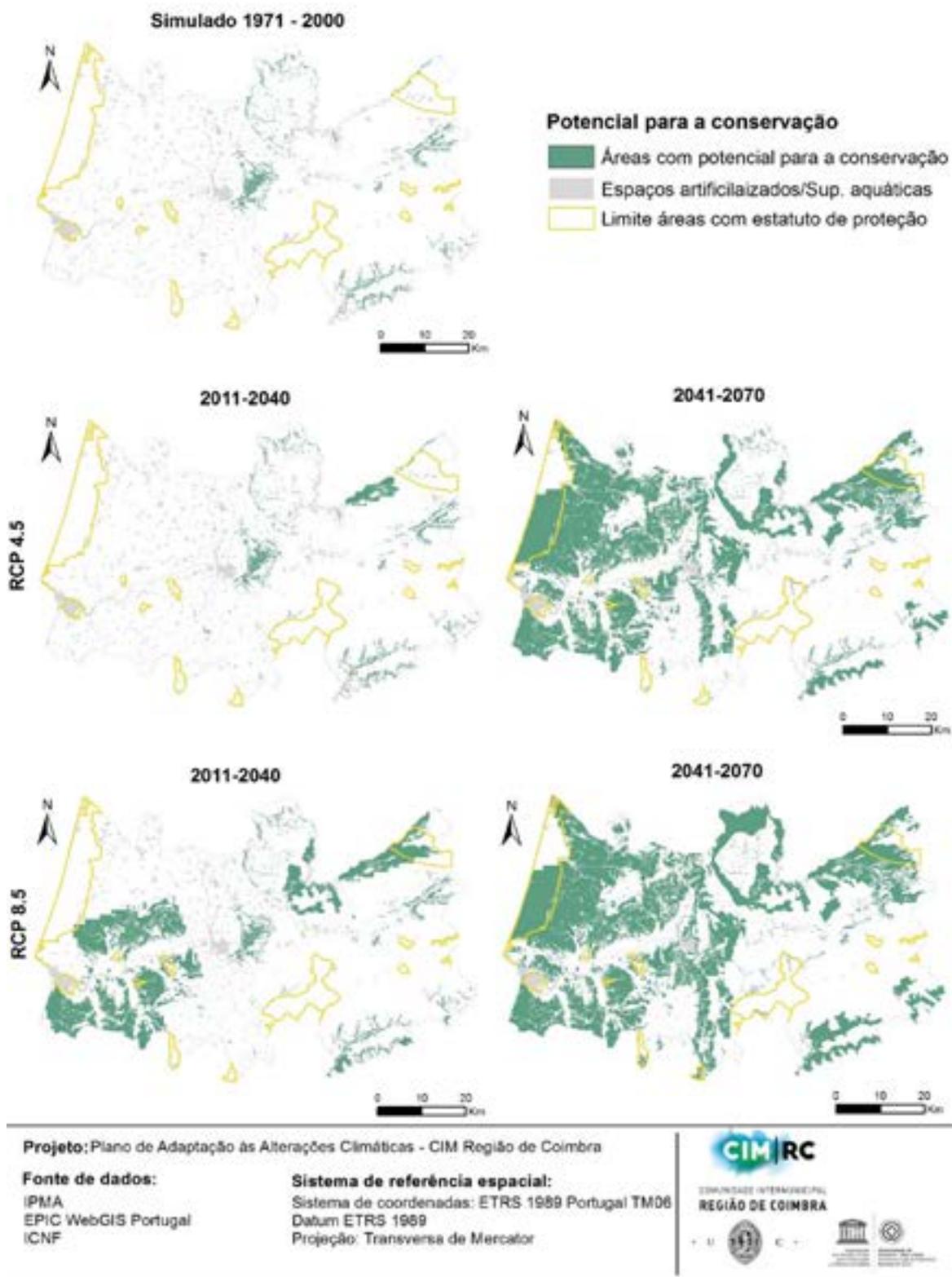


Figura 41 – Potencial para a conservação no território da CIM-RC, para o histórico simulado (1971-2000) e para os diferentes cenários climáticos e janelas temporais.

As **medidas de adaptação** para a área temática das Áreas Naturais e Biodiversidade passam por fomentar os serviços ambientais, económicos, culturais das áreas naturais existentes ou outras onde se reconheça esse potencial (**Tabela 12**). Neste sentido, são apresentadas medidas que visam proteger e valorizar a biodiversidade e os serviços dos ecossistemas através da conversão de áreas com fraca aptidão para exploração agrícola e florestal para a proteção e valorização da biodiversidade e dos serviços dos ecossistemas do apoio à recuperação socioecológica de áreas degradadas (e.g., afetadas por incêndios), controlando a invasão por espécies não nativas e aumentando a resiliência a perturbações. O aumento da resiliência urbana pode igualmente acelerar a adaptação às alterações climáticas. Neste âmbito o envolvimento dos cidadãos na monitorização de áreas naturais ainda existentes nas cidades, assim como de áreas periurbanas, indo ao encontro de uma política nacional de ciência aberta/ciência cidadã, pode ser uma via importante para a conservação da biodiversidade nestes espaços. Também, a criação de áreas verdes ou de outras infraestruturas verdes é importante para a sustentabilidade, qualidade de vida e resiliência climática das cidades, pelo que a sua integração nas estratégias de adaptação, planeamento e tomada de decisão pode promover sinergias importantes na diminuição dos riscos urbanos associados às alterações climáticas. Como elemento integrador e que alavanque todo o potencial da Região para a adaptação e resiliência climática, sugere-se o desenvolvimento de ações que visem aumentar o conhecimento sobre a biodiversidade e os seus serviços e que sensibilizem igualmente para o papel fundamental das áreas classificadas existentes.

Tabela 12 – Medidas de adaptação para a área das Áreas Naturais e Biodiversidade e ações a implementar no âmbito de cada medida.

Medida	Ação
VII.1 Proteger e valorizar a biodiversidade e serviços dos ecossistemas.	VII.1.1 Cartografia e caracterização de áreas com importância ao nível da biodiversidade (áreas não classificadas).
	VII.1.2 Recuperação socioecológica de áreas degradadas na CIM-RC.
VII.2 Aumentar a resiliência urbana às alterações climáticas.	VII.2.1 Conservação da biodiversidade em áreas urbanas.
	VII.2.2 Incentivo à criação de infraestruturas verdes.
VII.3 Educar para a biodiversidade.	VII.3.1 Realização de ações de formação/sensibilização para a importância da biodiversidade e serviços dos ecossistemas no contexto da resiliência climática.

Recursos Hídricos

As **regiões hidrográficas**, constituídas por uma ou mais bacias hidrográficas e respetivas águas costeiras, são as unidades principais de planeamento e gestão das águas. A Região de Coimbra abrange as Regiões Hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis (RH4A) e a Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A). Dos 19 concelhos da CIM-RC, 16 são totalmente abrangidos pela RH4A e 3 concelhos (Pampilhosa da Serra, Góis e Penela) são parcialmente abrangidos pela RH4A e pela RH5A (**Figura 42**). É através da execução dos programas de medidas propostas no âmbito dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica para cada massa de água que os objetivos ambientais da diretiva-quadro da água (DQA) poderão ser aplicados.

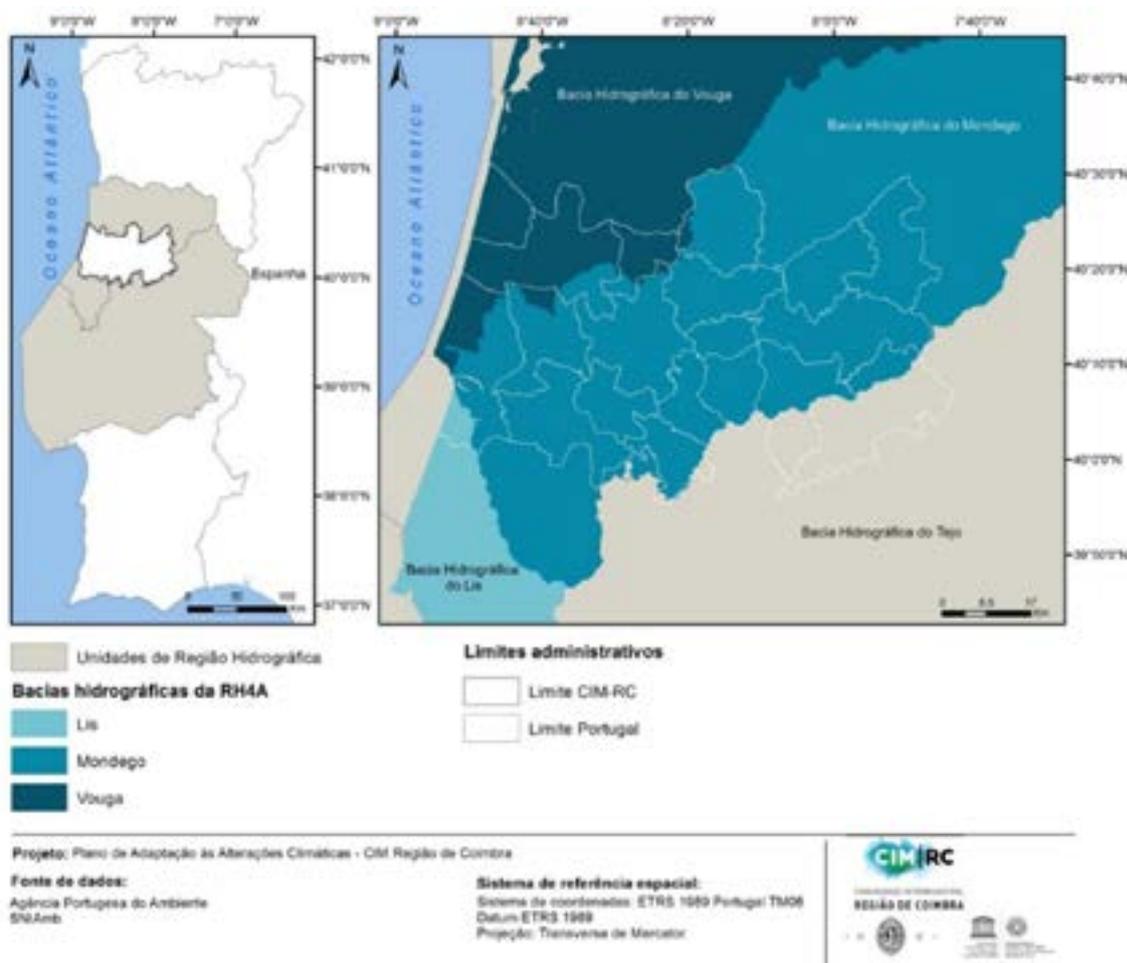


Figura 42 – Unidades de Região Hidrográfica (lado esquerdo na imagem) e bacias hidrográficas (lado direito da imagem) abrangidas pela CIM-RC.

A CIM-RC abrange um total de 21 massas de água subterrâneas, do tipo cársico e poroso, e 331 massas de água de superfície, das quais 3 são massas de água costeiras, 4 de transição, 312 são da categoria “rios” e 12 da categoria “lagos e albufeiras”.

Na Região de Coimbra os impactos das alterações climáticas nos recursos hídricos irão fazer-se sentir na diminuição da disponibilidade hídrica, na degradação da qualidade da água, no aumento da frequência de eventos de precipitação intensa de curta duração, com risco de cheias e inundações, e no aumento da ocorrência de períodos de seca.

No que diz respeito à **disponibilidade hídrica subterrânea**, a tendência global será para uma diminuição da recarga aquífera. Por um lado, prevê-se um decréscimo dos volumes provenientes da precipitação atmosférica destinados à infiltração e ao escoamento superficial (diminuição dos excedentes hídricos); por outro, prevê-se que a capacidade de infiltração de água no solo seja excedida com maior frequência em situações de precipitação intensa. Para o escoamento superficial, os cenários mais pessimistas projetam uma diminuição entre os 30 e os 60%, para 2050 e 2100 respetivamente, e mudanças na distribuição sazonal do escoamento superficial, com uma concentração nos meses de inverno, provocadas por padrões de precipitação semelhantes. Aos impactos diretos das alterações climáticas, é expectável que se sobreponham os efeitos indiretos das pressões socioeconómicas resultantes do aumento da procura da água, nomeadamente para a agricultura e energia hidroelétrica. No que respeita à agricultura, a diminuição da humidade do solo e o aumento da evapotranspiração tenderão a conduzir ao aumento das necessidades de irrigação, o que se confirma pelas projeções que indicam, para a Região de Coimbra, um previsível aumento da superfície agrícola com défice hídrico elevado, muito elevado e extremamente elevado (**Figura 26**). No caso da energia, espera-se um aumento da produção de energia de fontes renováveis, especificamente hidroelétrica. Os dados mais recentes para a Região de Coimbra indicam que a energia produzida em barragens (hidroelétrica) aumentou entre 2011 e 2013, de 6% para 16%, acompanhando a tendência mundial.

Quanto à **qualidade da água**, esperam-se alterações na hidroquímica subterrânea devido à redução do fluxo de água e de sais por percolação e ao aumento da mineralização da água em consequência de um aumento do tempo de residência. É também expectável uma alteração da qualidade da água subterrânea devido a lixiviação de áreas em situação de seca e devido a uma redução do oxigénio dissolvido associado a um aumento da atividade microbiana em situações de aumento da temperatura da água. No caso dos aluviões a qualidade da água poderá sofrer um decréscimo associado ao aumento da frequência e intensidade de inundações. Para as águas de superfície projeta-se um aumento das substâncias dissolvidas e uma redução do oxigénio dissolvido, que conduzirão a um aumento do risco de efeitos provocados pela eutrofização. O aumento da salinidade devido ao aumento da temperatura também está equacionado, assim como o aumento de compostos orgânicos em suspensão e coliformes provocado pela intensificação da precipitação no inverno. A estes impactos sobrepõem-se os efeitos indiretos resultantes da afluência de carga poluente às massas de água.

As alterações climáticas também tenderão a provocar situações de **seca hidrológica**, e eventualmente, escassez de água caso os recursos hídricos se tornem insuficientes para atender as necessidades de uso da água na Região de Coimbra. Estudos recentes apontam para um aumento da suscetibilidade de Portugal a eventos de seca, com duração e magnitude capazes de exceder secas históricas.

Durante os meses de inverno é expectável um aumento da magnitude e frequência das **cheias e inundações**. As zonas com maior risco de cheias na CIM-RC foram identificadas no âmbito dos Planos de Gestão do Risco de Inundações (PGRI) e localizam-se em Coimbra e na Figueira da Foz (**Figura 43**), sendo que as inundações na Zona Crítica de Coimbra são de origem fluvial, enquanto que as inundações na Figueira da Foz poderão ter origem fluvial e/ou estuarina.

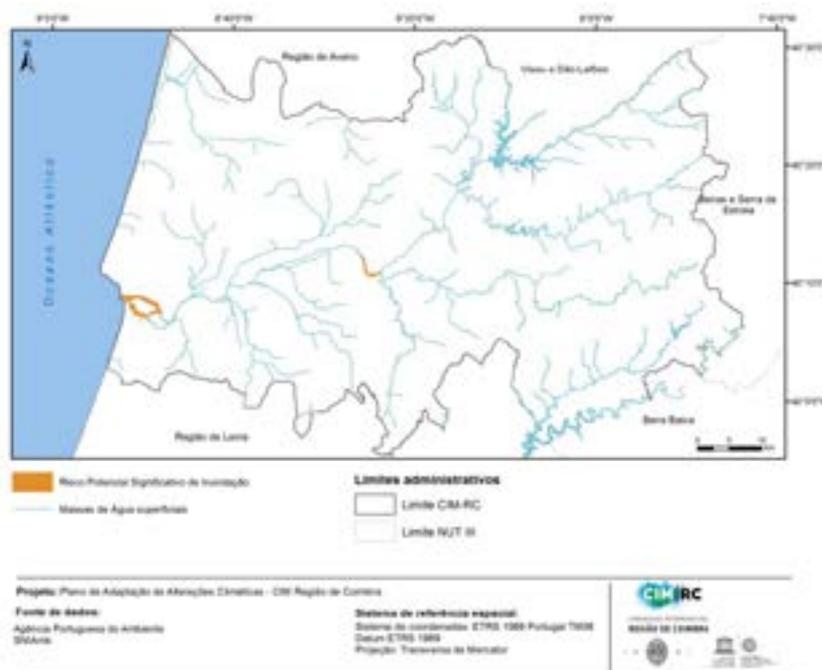


Figura 43 – Zonas com risco potencial de inundação na CIM-RC.

Além destas duas zonas críticas, é de referir também a região de Montemor-o-Velho que, embora não esteja identificada pela APA, tem sofrido nos últimos anos cheias e inundações significativas, de origem fluvial e estuarina, com danos patrimoniais consideráveis. A **Figura 44** representa as zonas inundáveis de Montemor-o-Velho, para um período de retorno de 50 anos, mas apenas numa situação extrema de sobrelevação do mar (origem estuarina).

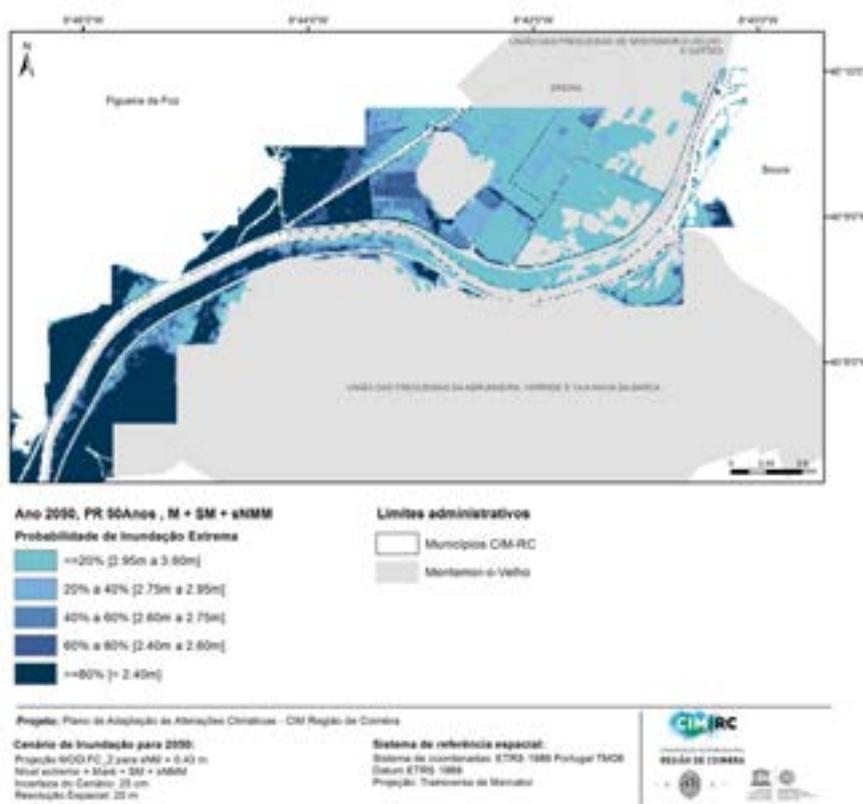


Figura 44 – Zonas com probabilidade de inundação no concelho de Montemor-o-Velho, para o ano de 2050, associadas a um cenário de subida do NMM (nível extremo de maré mais sobrelevação meteorológica com período de retorno de 50 anos).

Com base na intensidade da cheia - em função da profundidade e da velocidade de inundação - e nas respetivas consequências (e.g., população afetada, atividades económicas em risco, acidentes de viação) a APA desenvolveu a cartografia de risco de inundação para as zonas inundáveis de Coimbra e da Figueira da Foz, para um período de retorno de 20 anos (**Figura 45**).

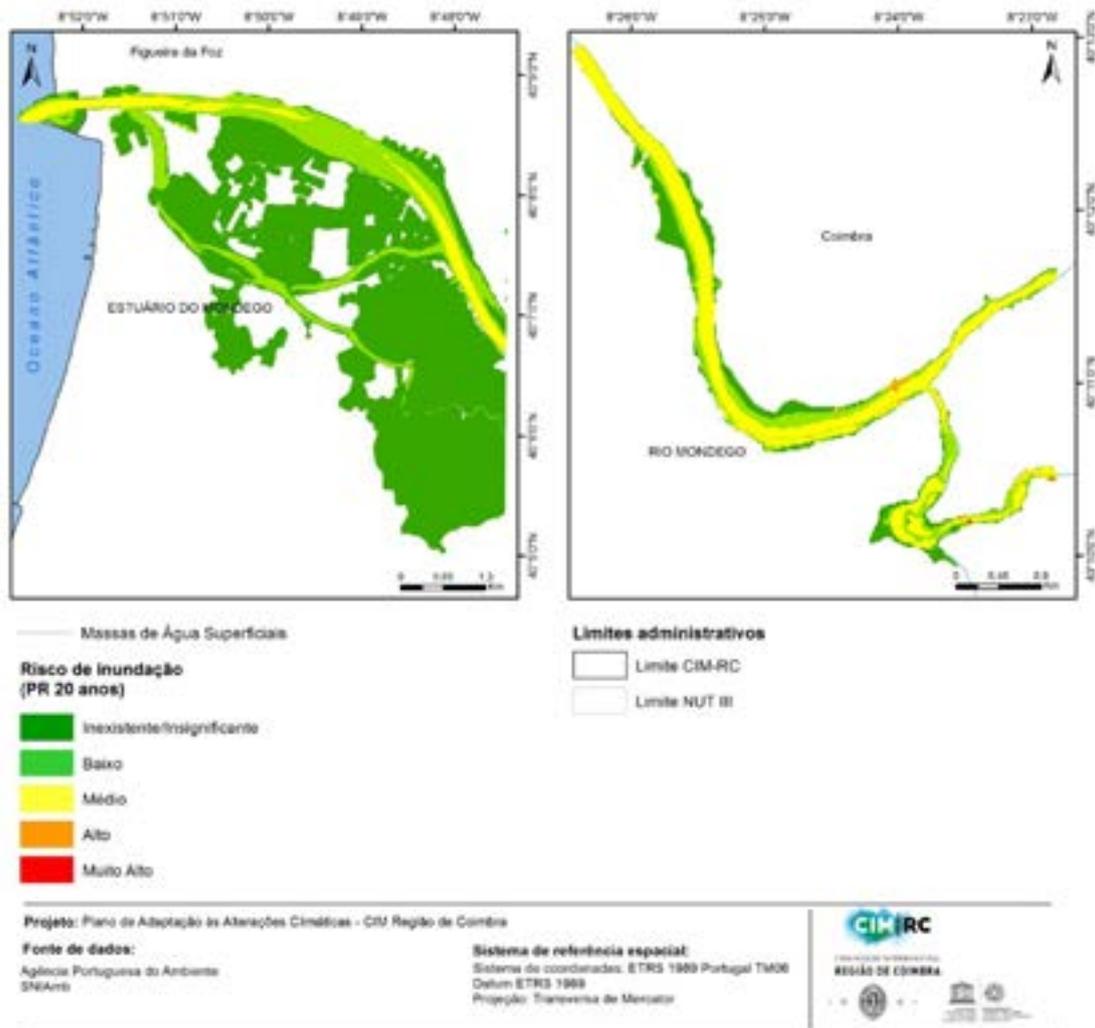


Figura 45 – Mapas de risco de inundação em zonas inundáveis da CIM-RC associados a um período de retorno de 20 anos.

Num contexto de aumento da vulnerabilidade dos recursos hídricos face às alterações climáticas, torna-se fulcral a redução de pressões de índole não-climática (e.g., contaminação da água, procura elevada), juntamente com uma melhor gestão do abastecimento de água e saneamento adequado. As medidas de adaptação propostas baseiam-se nos princípios básicos das boas práticas de utilização da água e consideram-se essencialmente opções destinadas a permitir a continuação dos sistemas, comportamentos e atividades existentes, aumentando a resiliência climática e reduzindo as consequências dos impactes resultantes. Assim, propõem-se medidas de melhoramento de sistemas de vigilância, alerta e gestão de eventos extremos, de monitorização e acompanhamento da disponibilidade e qualidade da água, de promoção do uso sustentável da água, assim como, medidas que promovam a divulgação e a transferência de conhecimento para a sociedade (**Tabela 13**).

Tabela 13 – Medidas de adaptação para a área dos **Recursos Hídricos** e ações a implementar no âmbito de cada medida.

Medida	Ação
VIII.1 Melhorar a monitorização e acompanhamento da disponibilidade e qualidade de água.	VIII.1.1 Otimização do sistema de monitorização, previsão e alerta dos principais recursos hídricos da CIM-RC. VIII.1.2 Desenvolvimento de uma Estratégia Intermunicipal de Combate à Seca.
VIII.2 Promover o uso sustentável da água.	VIII.2.1 Melhoria do controlo e monitorização das infraestruturas hidráulicas. VIII.2.2 Recuperação, manutenção e investigação em equipamentos inovadores na rede de abastecimento de água.
VIII.3 Promover sessões de formação/sensibilização (no âmbito de opções/soluções de adaptação para as alterações climáticas e consequentes riscos) junto dos atores.	VIII.3.1 Realização de ações de formação/sensibilização para a resiliência dos recursos hídricos.



Estuários e Zonas Costeiras

A faixa costeira da Região de Coimbra é dominada por ecossistemas de praias arenosas, com exceção para o Estuário do Mondego e para uma faixa arqueada de relevos de baixa altitude (entre 100 e 258 m), em cuja extremidade ocidental se salienta a Serra da Boa Viagem e o Cabo Mondego. Identificam-se nesta região onze tipos de habitats costeiros (e.g., sapais, praias e dunas) que constituem conexões vitais entre a terra e o mar e que desempenham funções essenciais, de que é exemplo a proteção costeira. De notar, no entanto, que 65% destes habitats são atualmente compostos por habitats construídos, industriais e outros habitats artificiais, nos quais se incluem o Estuário do Mondego e as salinas da Figueira da Foz. O **estuário do Mondego**, uma região classificada como Zona Úmida de Importância Internacional, em termos de diversidade específica, apresenta 24 espécies de algas marinhas, 10 espécies de plantas com raiz em zonas de sapal, cerca de 48 géneros de nemátodes, 10 espécies de crustáceos, 7 espécies de moluscos, 16 espécies de poliquetas, 31 espécies de peixes e 41 espécies de aves, sendo por isso uma das zonas mais produtivas desta região.

As intervenções antrópicas neste eixo definem troços com características e vulnerabilidades diferenciadas a que se sobrepõem os efeitos das alterações climáticas decorrentes da alteração dos regimes de precipitação e temperatura, da subida do nível médio da água do mar, das alterações da agitação marítima e da consequente erosão costeira.

Para o século XXI os modelos climáticos globais preveem a continuação do aumento do **nível médio global do mar** (NMM). De acordo com o cenário RCP 4.5, para 2046-2065, prevê-se um aumento global médio de $0,26 \pm 0,07$ m relativamente ao período 1986-2005, enquanto que com o cenário RCP 8.5, para o mesmo período, se prevê um aumento global médio de $0,30 \pm 0,08$ m. Para a costa Portuguesa, a estimativa central de um modelo semi-empírico de perigosidade intermédia projetada para 2100 um aumento médio de $1,13 \pm 0,2$ m, o que configura uma subida do NMM superior à projetada pelo modelo global RCP 8.5 do IPCC.

Conjugando os valores de subida do NMM com os fatores de maré e de sobrelevação meteorológica verifica-se que as margens do rio Mondego, a extensão a sul da Ria de Aveiro no concelho de Mira e a Praia da Tocha são as zonas mais suscetíveis à sobrelevação do mar em situações de eventos extremos. No caso da Praia da Tocha, a baixa altimetria da foz da ribeira pode ainda indiciar um possível cenário do rompimento contínuo da estrutura natural de proteção costeira, muito embora a erosão e o recuo de linha de costa não tenham sido analisados, devido à não utilização de modelos morfodinâmicos de erosão costeira. Para o concelho da Figueira da Foz,

que será o mais afetado pela sobrelevação do mar, espera-se uma área inundável de 8,33% em 2050, a qual afetará essencialmente as zonas de sapal, zonas de produção de sal e estabelecimentos aquícolas (**Figura 46**).

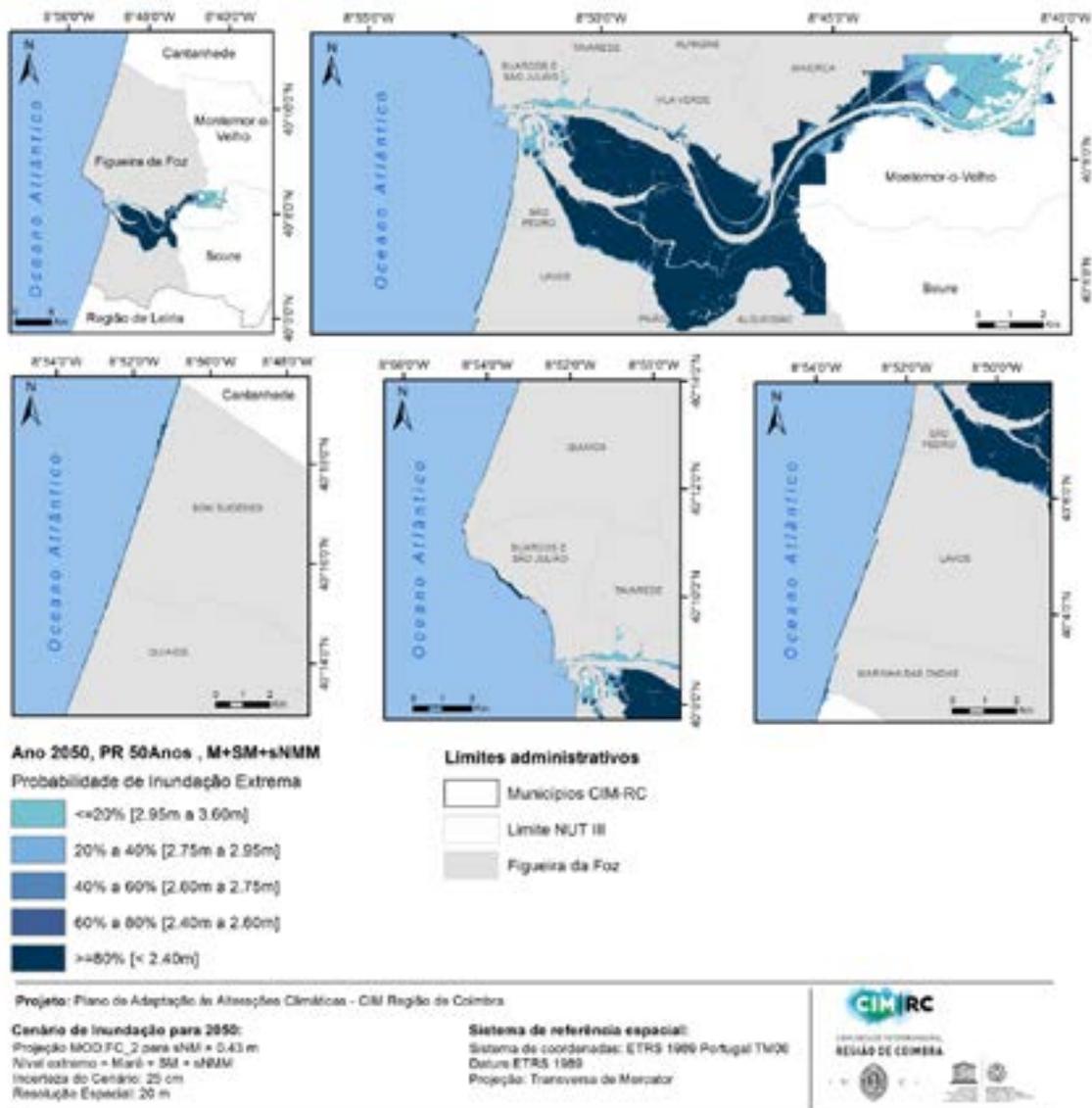


Figura 46 – Probabilidade de ocorrência para o cenário de subida do NMM para o ano de 2050 de nível extremo de maré mais sobrelevação meteorológica com período de retorno de 50 anos, no concelho da Figueira da Foz.

Espera-se ainda uma área inundável de 3,95% para o concelho de Montemor-o-Velho (**Figura 44**), 2,49% para o concelho de Mira, 0,38% para o concelho de Soire e 0,06% para o concelho de Cantanhede.

No total serão afetadas 19 freguesias, sendo as freguesias de Alqueidão (Figueira da Foz) e Ereira (Montemor-o-Velho) as que apresentam maior percentagem de área inundável e maior vulnerabilidade física. As freguesias de São Pedro, Vila Verde e Lavos, todas pertencentes ao concelho da Figueira da Foz, apresentam também uma percentagem de área inundável considerável (>20%). A freguesia de Alqueidão é a que apresenta maior percentagem de área (49,36%) com probabilidade de ocorrência superior a 80% em 2050 e maior percentagem de área (50,4%) com índice de vulnerabilidade física moderado a alto (**Figuras 47 a 49**). As freguesias de São Pedro e Lavos, na Figueira da Foz, são as únicas a apresentar zonas de vulnerabilidade física extrema, que não ultrapassa os 3,0% de área, pela sua proximidade à rede hidrográfica e à linha de costa (**Figura 47**).

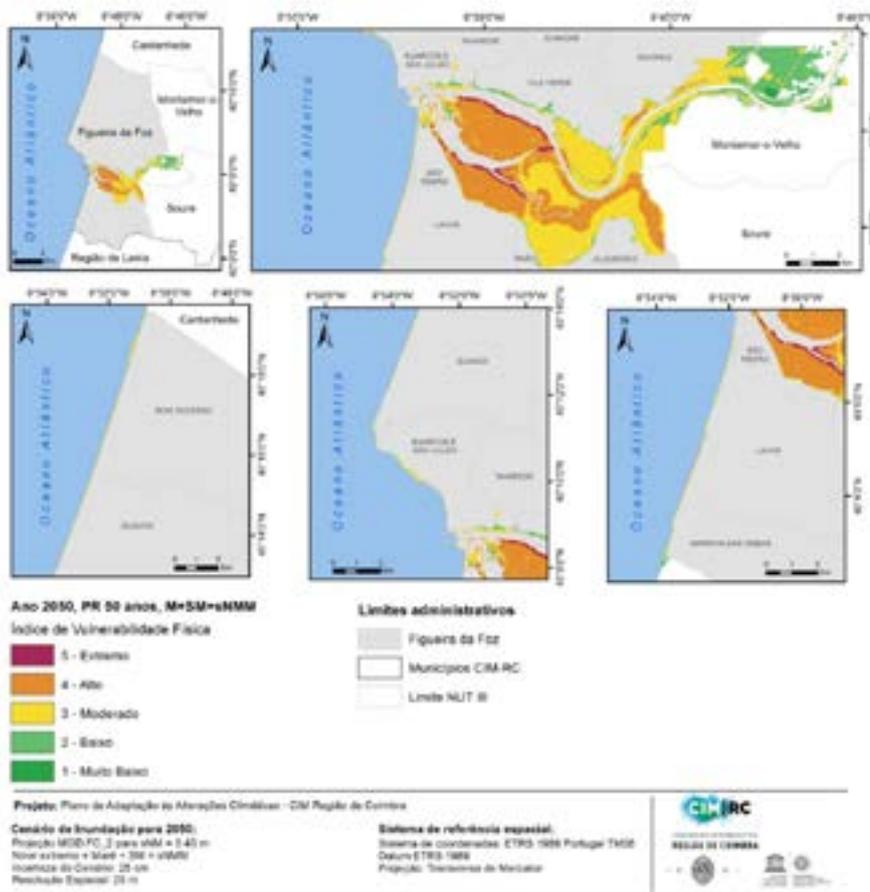


Figura 47 – Índice de Vulnerabilidade Física para o cenário de subida do NMM, para o ano de 2050 de nível extremo de maré mais sobrelevação meteorológica com período de retorno de 50 anos, para o concelho da Figueira da Foz.

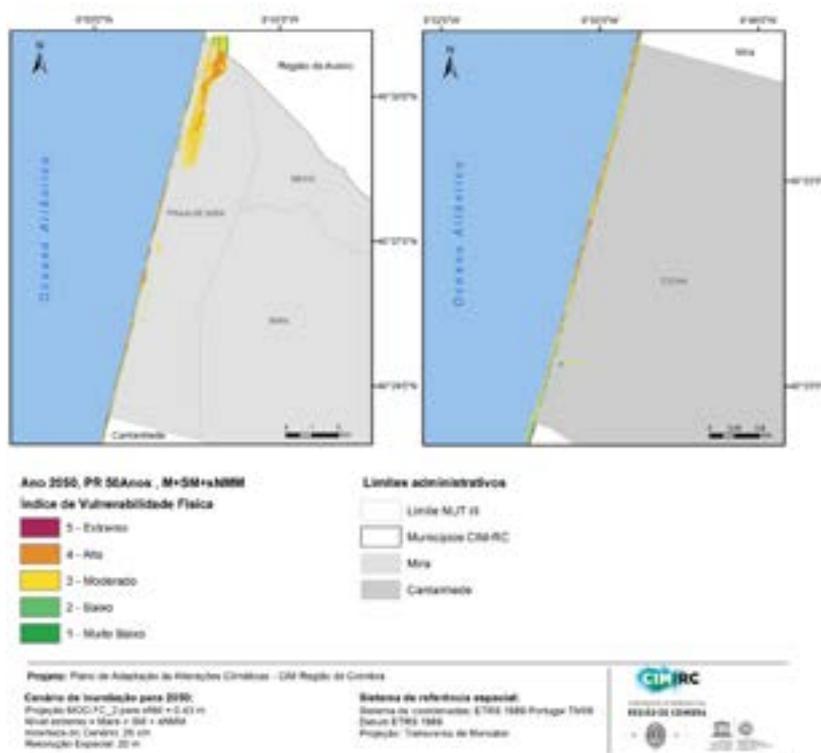


Figura 48 – Índice de Vulnerabilidade Física para o cenário de subida do NMM, para o ano de 2100 de nível extremo de maré mais sobrelevação meteorológica com período de retorno de 50 anos, para os concelhos de Mira e Cantanhede.

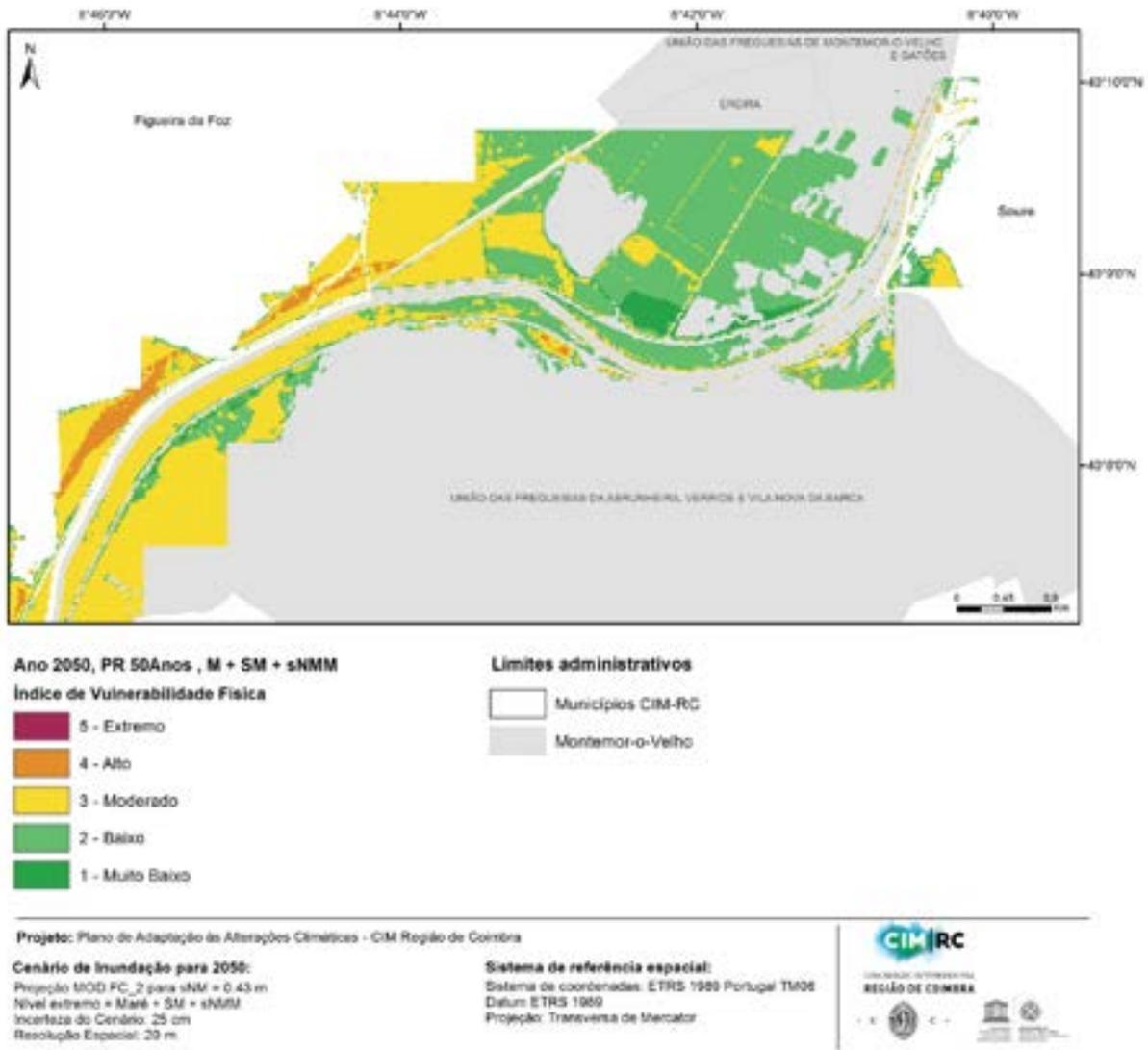


Figura 49 – Índice de Vulnerabilidade Física para o cenário de subida do NMM, para o ano de 2100 de nível extremo de maré mais sobrelevação meteorológica com período de retorno de 50 anos, para o concelho de Montemor-o-Velho.

Na faixa costeira da CIM-RC projetam-se ainda impactes nos habitats e na biodiversidade que suportam os serviços dos ecossistemas providenciados por esta região, decorrentes da sobrelevação do mar e das alterações nas variáveis climáticas. Face aos cenários de inundação costeira associados a eventos extremos, para 2050 e 2100, estima-se que cerca de 46% da área total de habitats costeiros seja afetada, incluindo as zonas de salinas e aquiculturas da Figueira da Foz, as quais terão mais de 96% de área afetada, na sua maioria com um índice de perigosidade Extrema ($\geq 80\%$) (**Tabela 14**). Para as zonas de Sapal estima-se, que em 2050 e 2100, 82% e 86% da área, respetivamente, seja afetada por inundações costeiras associadas a eventos extremos. Para as praias, dunas e areais costeiros espera-se, para 2050, 16% de área inundada, e para 2100, 49%. Estes valores poderão estar subvalorizados, uma vez que a erosão e o recuo de linha de costa não foram analisados.

Tabela 14 – Percentagem de área dos habitats costeiros com probabilidade de inundação para os anos de 2050 e de 2100, por nível de probabilidade de ocorrência: <=20% - Muito baixo; 20% a 40% - Baixo; 40% a 60% - Moderado; 60% a 80% - Alto; >=80% - Extremo.

EU-NIS nível 2	Classes COS	COS 2007	2050						2100					
			<=20%	20% a 40%	40% a 60%	60% a 80%	>=80%	Total	<=20%	20% a 40%	40% a 60%	60% a 80%	>=80%	Total
H5	3.3.1.01.1	Praias, dunas e areais interiores	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B1	3.3.1.02.1	Praias, dunas e areais costeiros	7,11	1,92	1,17	1,68	15,93	27,81	15,88	5,30	3,06	4,05	20,70	48,99
B3	3.3.2.01.1	Rocha nua	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08	1,08
C1	4.1.1.01.1	Paus e charcas	2,86	1,43	0,99	1,23	6,09	12,60	0,62	0,74	0,67	2,19	9,74	13,96
A2	4.2.1.01.1	Sapais	5,92	2,88	3,25	4,30	66,48	82,83	1,95	1,44	1,83	4,09	76,91	86,22
J5	4.2.2.01.1	Salinas	0,43	0,50	0,54	1,11	94,27	96,85	0,05	0,04	0,05	0,37	96,42	96,95
J5	5.1.1.01.1	Cursos de água naturais e canais artificiais	0,70	0,13	0,13	0,12	3,84	4,92	1,29	0,52	0,28	0,43	4,21	6,73
J5	5.1.2.01.1	Lagos, lagoas e reservatórios de barragens	2,50	0,02	0,06	0,08	0,34	3,00	0,10	0,16	0,20	2,30	0,50	3,26
Total			2,40	0,84	0,73	1,07	36,77	41,80	3,43	1,28	0,84	1,56	39,40	46,52

Assim, da **sobrelevação do mar** prevê-se uma redução das áreas disponíveis para aquicultura e salicultura, danos em infraestruturas portuárias, interrupções prolongadas nos terminais de transporte marítimo, possíveis danos em infraestruturas de proteção (molhes), aumento dos custos de manutenção e reparação das infraestruturas portuárias, um aumento da corrosão e oxidação de equipamento portuário, aumento do risco de acidentes envolvendo a frota marítima, e um possível aumento da necessidade de dragagens devido à diminuição da profundidade da coluna de água com o aumento da sedimentação.

No que respeita à **biodiversidade costeira**, espera-se um deslocamento de algumas espécies aquáticas para latitudes mais a norte, outras tenderão a reduzir a sua taxa de crescimento, e a sua capacidade reprodutiva e de resistência a doenças. Espera-se ainda uma redução da produção primária nestes ecossistemas costeiros devido ao desaparecimento de algumas espécies por advecção em situações de cheias e dessecação em resultado da subida da temperatura média. De referir ainda que a subida do nível médio do mar deverá provocar uma redução nas espécies com capacidade de sequestro de carbono e retenção de sedimentos, uma vez que a taxa de sedimentação destas espécies não terá capacidade para acompanhar a subida do nível médio do mar. Em última análise, dos impactes na biodiversidade, prevêem-se impactes nos serviços de aprovisionamento (e.g., redução ou alterações das espécies de pescado), nos serviços de regulação (e.g., redução da proteção costeira), e nos serviços culturais (e.g., impactes no património natural com consequências no turismo), com impactes na produção aquícola, na produção de sal marinho e na variedade e quantidade das descargas de pescado em lota.

Em geral verifica-se prevê-se que alguns sistemas costeiros poderão ter a capacidade para gradualmente se ajustarem aos impactes das alterações climáticas, enquanto outros não terão essa aptidão devido a uma reduzida disponibilidade sedimentar, reduzidas taxas de sedimentação de algumas espécies ou por falta de espaço para a acomodação. De notar que a elevada ocupação na zona costeira da CIM-RC será um dos maiores desafios para a adaptação das regiões do litoral pelo que a adoção de medidas de adaptação que aumentem a resiliência dos ecossistemas e das infraestruturas costeiras, preparando-os para as alterações climáticas, providenciará as respostas mais eficazes.

Neste âmbito, as medidas de adaptação propostas procuram evidenciar as situações mais críticas, propondo ações que consideram essencialmente opções de proteção e de acomodação através de medidas de monitorização, proteção e conservação costeira, estratégias de controlo

e erradicação de espécies invasoras, medidas de adaptação de infraestruturas e medidas que promovam a divulgação e a transferência de conhecimento para a sociedade (**Tabela 15**).

Tabela 15 – Medidas de adaptação para a área dos **Estuários e Zonas costeiras** e ações a implementar no âmbito de cada medida.

Medida	Ação
IX1 Criar medidas de monitorização, proteção e conservação da zona costeira.	IX1.1 Desenvolvimento de estudos de operações de alimentação artificial de praias e dunas, com avaliação de incidências ambientais.
	IX1.2 Análise da viabilidade técnica de ações mecânicas para incremento da acreção vertical nas zonas de sapal.
	IX1.3 Definição de áreas de proibição de edificação e evitar soluções de ocupação permanente de praia.
	IX1.4 Avaliação da vulnerabilidade à inundaç�o costeira a n�vel local.
IX2 Definir estrat�gias de controlo e erradica�o de esp�cies invasoras.	IX2.1 Cria�o de um Programa de Monitoriza�o e Gest�o de Esp�cies Invasoras Marinhas na CIM-RC.
IX3 Promover a adapta�o das infraestruturas.	IX3.1 Promo�o da adapta�o das infraestruturas portu�rias a inunda�o costeiras e intensifica�o da eros�o costeira.
IX4 Promover sess�es de forma�o/sensibiliza�o (no �mbito de op�o/solu�o de adapta�o para as altera�o clim�ticas e consequentes riscos) junto dos atores - Estu�rios e Zonas Costeiras.	IX4.1 Promo�o da transfer�ncia de conhecimento e sensibiliza�o para os impactes das altera�o clim�ticas nos sistemas costeiros.



Infraestruturas e Energia

As rela o existentes entre o ambiente e o sector energético são particularmente relevantes. A produ o e o consumo de energia são responsáveis, direta e indiretamente, por alguns dos principais impactes negativos da atividade humana sobre o ambiente. Entre estes sobressaem os problemas associados às emissões para a atmosfera de GEE, bem como de outros poluentes.

Na Região de Coimbra, entre 2001 e 2014, em termos de **consumo energético** verificou-se uma dependência elevada dos produtos derivados do petróleo (gasolina, gasóleo e outros) (**Figura 50**), em grande parte destinados ao setor dos transportes, com um peso relativo em 2012 ( ltimo ano com dados definitivos disponíveis) acima de 50%. Esta dependência é mais elevada se excluirmos o concelho da Figueira da Foz, onde o consumo de gás natural e em particular de energia elétrica, apresentam um contributo muito elevado. Sem este concelho o peso dos produtos de petróleo ultrapassa os 60%. De qualquer das formas, nos últimos anos verificou-se uma tendência para uma redu o progressiva dos consumos de combustíveis (produtos derivados do petróleo), fruto provavelmente da evolu o tecnológica dos veículos que têm vindo a baixar consumos, mas também da crise econ mica e financeira que se instalou nos últimos anos. A energia elétrica, em 2012, representava cerca de 40% dos consumos totais de energia no total do território da CIM-RC, mas com a exclusão da parte do território do concelho da Figueira da Foz esse consumo relativo baixaria para cerca de 30% dos consumos totais de energia. Por sua vez, o gás petróleo (GPL, butano e propano) e o gás natural representavam 5% e 2%, respetivamente, dos consumos de energia.

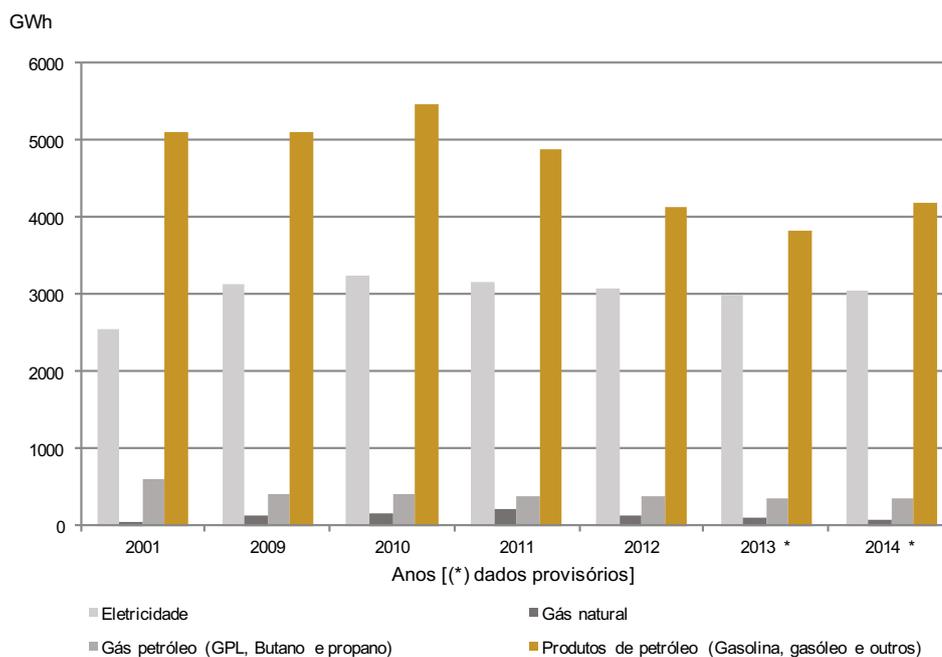


Figura 50 – Evolução do consumo de energia na CIM-RC, em GWh

Fonte: PORDATA

Em termos de **emissões de CO₂**, a evolução é similar. Os produtos de petróleo (gasolina, gasóleo e outros) são claramente os que mais contribuem para as emissões de GEE, representando cerca de 70% dos valores estimados de CO₂ para o ano de 2012, no total do território da CIM-RC (**Figura 51**). Esta tendência pode ser claramente contrariada, com uma consequente redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE), se o setor dos transportes passar a utilizar a energia elétrica em alternativa aos atuais combustíveis de origem fóssil.

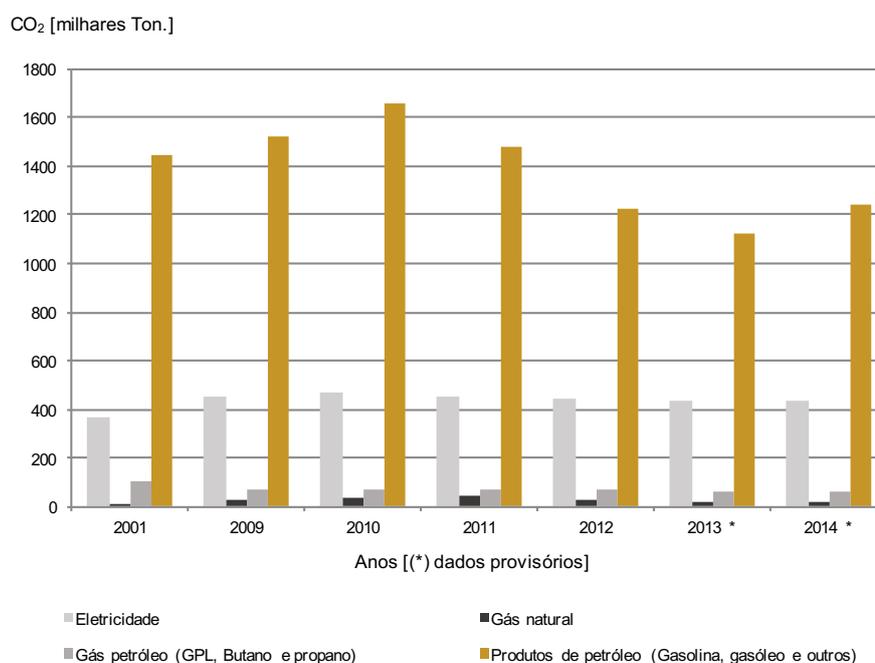


Figura 51 – Estimativa das emissões de CO₂ na CIM-RC¹².

¹² As estimativas de emissões de CO₂ foram obtidas a partir dos consumos energéticos e dos fatores de emissão de CO₂ utilizados no Inventário Nacional de Gases de Efeitos de Estufa.

Os **edifícios** são responsáveis pelo consumo de aproximadamente 40% da energia final na Europa, sendo que mais de 50% deste consumo pode ser reduzido através de medidas de eficiência energética, reduzindo, desta forma, as emissões de CO₂ na União Europeia em mais de 400 milhões t/ano. A análise da desagregação percentual por classes de eficiência energética do total de frações de habitação existentes, para todo o território da CIM-RC e para todo o território nacional, entre 2014 e 2015 (em que ainda eram permitidas as classes A+, A, B, B-, C, D, E e F) (**Figura 52**) e entre 2016 e 2017 (em que já só eram permitidas as classes A+, A, B, B- e C) (**Figura 53**) revelou uma forte tendência de melhoria da eficiência energética nos novos edifícios e nas grandes intervenções, relativamente ao edificado existente.

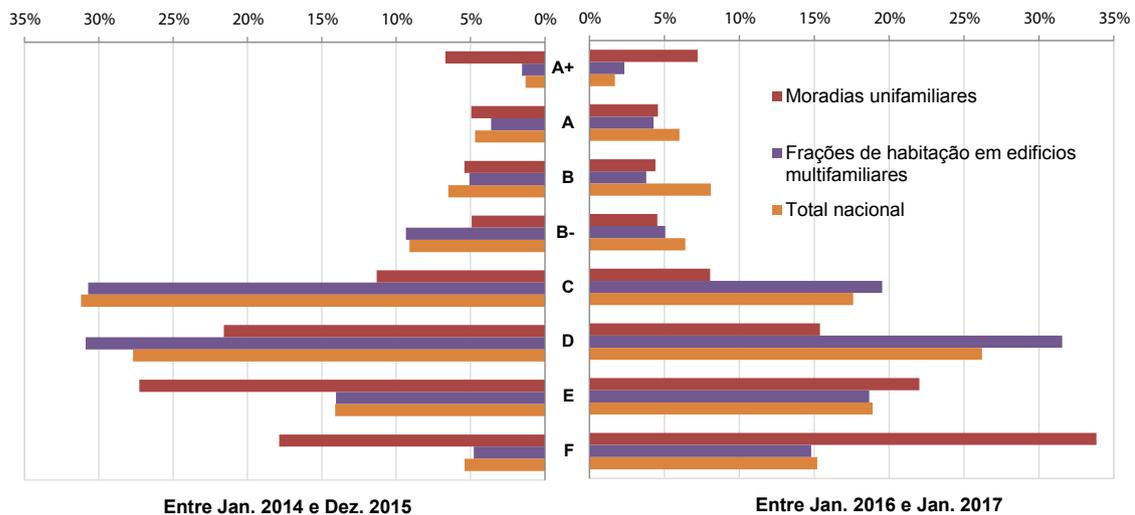


Figura 52 – Desagregação percentual por classes de eficiência energética, entre os períodos de Janeiro de 2014 a dezembro de 2015 e entre janeiro de 2016 e janeiro de 2017, para frações de habitação existentes na CIM-RC e para Portugal.

Fonte: ADENE

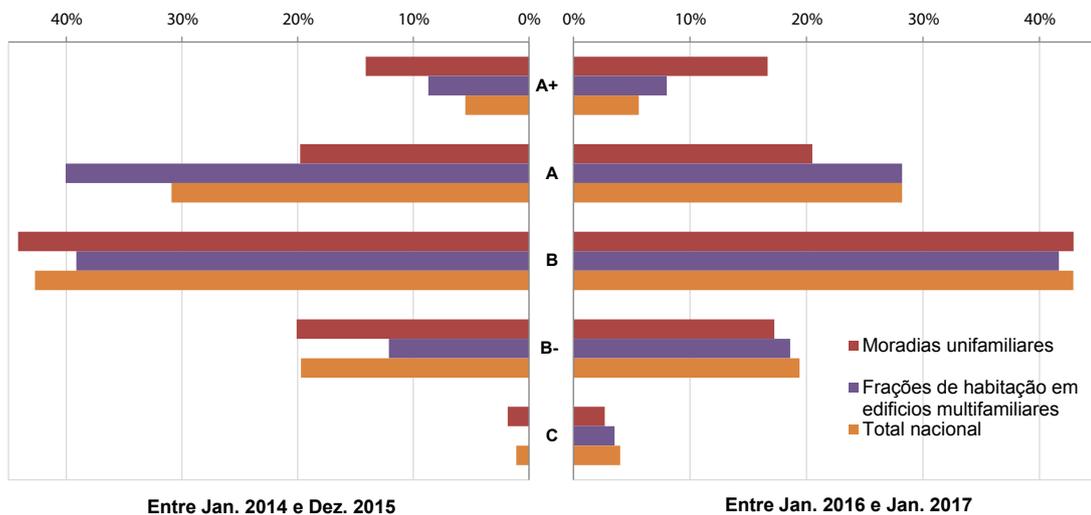


Figura 53 – Desagregação percentual por classes de eficiência energética, entre os períodos de Janeiro de 2014 a dezembro de 2015 e entre janeiro de 2016 e janeiro de 2017, para novas frações de habitação na CIM-RC e para Portugal.

Fonte: ADENE

De uma forma geral, prevê-se que as alterações climáticas não conduzam a aumentos do **consumo de energia**. Com o previsível aumento da temperatura média, quer durante o inverno, quer durante o verão, antecipa-se um aumento dos consumos de energia durante o verão, mas que na generalidade do território da CIM-RC serão claramente compensados pelas previsíveis reduções no consumo de energia para aquecimento ambiente durante o inverno. Num cenário de aumento das temperaturas médias exteriores de 2 °C (no inverno e no verão), relativamente ao atualmente considerado, e considerando uma moradia de tipologia T4 de classe B localizada em Coimbra, e outra em Oliveira do Hospital, verificou-se que as necessidades de aquecimento no inverno serão menores, principalmente se considerarmos uma moradia nova localizada em Oliveira do Hospital (**Figura 54**). Já no verão as necessidades de arrefecimento serão maiores (independentemente de se tratar de uma moradia nova e da localização). Contudo, a poupança energética registada no inverno compensa o aumento de consumos registados no verão (**Figura 54**). Para edifícios de pior desempenho o consumo energético será substancialmente superior, mas a relação entre a minimização de custos de inverno e o agravamento de gastos de verão, com o referido aumento de temperaturas exteriores, é tendencialmente mais favorável. Apesar desta tendência favorável, é de extrema importância reduzir substancialmente o consumo energético, em particular quando tem origem em fontes não renováveis, com vista a garantir as metas de sustentabilidade e a redução substancial das emissões de GEE, e desta forma contrariar as alterações climáticas e melhorar a qualidade do ar.

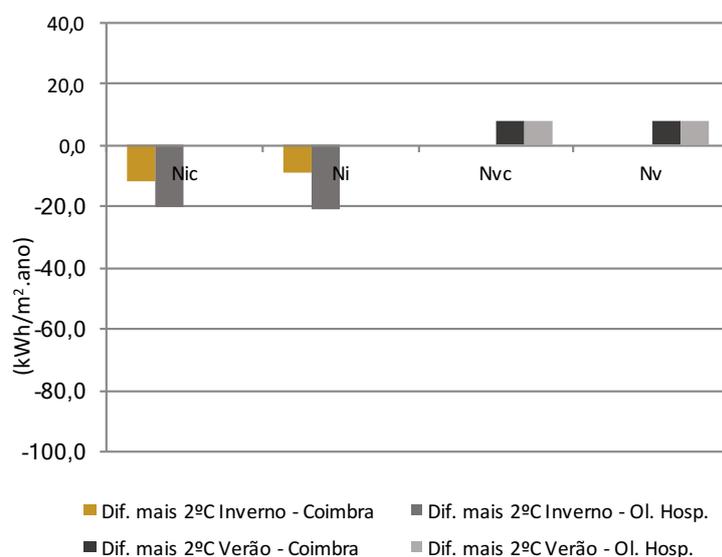


Figura 54 – Variação das estimativas dos consumos de aquecimento e de arrefecimento para uma moradia de tipologia T4 de classe B localizada em Coimbra ou em Oliveira do Hospital, num cenário de aumento das temperaturas exteriores de 2 °C, relativamente ao atual.

Inequivocamente, o setor da energia é o que apresenta maior potencial para contribuir para a mitigação das alterações climáticas. As principais medidas propostas são nesse sentido. Em particular, são propostas **medidas** que melhorem a eficiência energética dos edifícios, que aproveitem de forma mais eficaz as fontes de energias renováveis disponíveis na região e ainda, que aumentem a capacidade de armazenamento de energia. Muitas das soluções serão de âmbito internacional (desenvolvimentos tecnológicos), outras enquadram-se em políticas e medidas de nível nacional ou regional (regulamentos e normas de eficiência energética, grandes centrais elétricas) (**Tabela 16**). A nível municipal é desejável atuar na oferta de energia, na promoção da utilização de recursos energéticos renováveis, na procura de energia nos setores de edifícios e em todas as opções que reduzam as necessidades de transporte. É de realçar que, mesmo quando o Município não pode atuar diretamente, as iniciativas envolvendo os seus próprios edifícios e veículos têm um papel pedagógico e catalisador.

Tabela 16 – Medidas de adaptação para a área de **Infraestruturas e Energia** e ações a implementar no âmbito de cada medida. A medida X.4 & XII.2 é transversal à Saúde Humana.

Medida	Ação
X.1 Apostar fortemente nas Energias Renováveis (Instalação de sistemas fotovoltaicos nos edifícios)	X.1.1 Promoção da criação de sistemas de captação solar individual nos edifícios, em particular nos edifícios públicos, direcionados sobretudo para auto-consumo
X.2 Instalar e explorar novas centrais de valorização de biomassa	X.2.1 Promoção da instalação de centrais a biomassa para produção de energia elétrica, a injetar na rede
X.3 Estimular o aumento da eficiência energética dos edifícios (Plano de Eficiência Energética dos Edifícios)	X.3.1 Melhoria do comportamento térmico da envolvente dos edifícios (isolamento térmico)
	X.3.2 Estimulo à substituição de sistemas técnicos de fraca eficiência por sistemas de elevado desempenho (rendimento)
	X.3.3 Promoção da instalação de sistemas solares térmicos, para aquecimento de águas sanitárias, e eventual instalação de sistemas solares fotovoltaicos direcionados para auto-consumo
	X.3.4 Promoção da implementação de soluções de elevado desempenho energético, com vista a melhorar a eficiência energética dos edifícios, através de incentivos e benefícios fiscais
X.4 & XII.2 Melhorar a qualidade e quantidade de informações relativas às emissões atmosféricas e qualidade do ar ambiente	X.4.1 & XII.2.1 Criação de uma plataforma para a disponibilização de dados sobre o estado da qualidade do ar e suas consequências na saúde
X.5 Promover a gestão sustentável da mobilidade urbana	X.5.1 Criação de Zonas de Emissão Reduzida, especialmente nos centros urbanos



Turismo

A atividade turística mantém com as condições meteorológicas e o clima local uma relação estreita, sendo inquestionável que as alterações climáticas possam afetar de forma cada vez mais significativa os destinos turísticos e a deslocação dos turistas. O turismo, pelo facto de depender dos recursos do território, do património natural, dos ecossistemas, da biodiversidade, dos recursos hídricos, do património cultural construído, da paisagem, do clima, apresenta uma elevada sensibilidade às variações dos elementos climáticos.

Variações no aumento da temperatura média do ar e o aumento do número de eventos climáticos extremos terão impactes diretos significativos na atividade turística, tanto do lado da procura como da oferta. Assim, apesar dos efeitos das alterações climáticas na atividade turística serem multifacetados e difíceis de quantificar, é possível antever a necessidade de adaptações significativas no sistema turístico, nomeadamente ao nível dos equipamentos orientados para o turismo (estabelecimentos de alojamento, parques de campismo, atrações turísticas), associadas a um aumento dos custos de prestação de serviços de abastecimento de água e de energia, designadamente com a climatização de espaços interiores durante períodos mais prolongados, implicando que se pondere a eficiência energética dos empreendimentos turísticos, dos estabelecimentos de alojamento local e das atrações turísticas; e ao aumento dos custos de manutenção dos espaços verdes nos empreendimentos turísticos e de uso público utilizados para práticas de lazer.

De qualquer das formas, ao arrepio daquilo que são os efeitos negativos usualmente associados às alterações climáticas, em certos destinos turísticos, o previsível aumento das temperaturas médias mínimas e máximas do ar poderão traduzir-se em níveis mais elevados de conforto térmico, resultando em impactes positivos, pois potencia-se o crescimento de atividades outdoor, como percursos pedestres, turismo ornitológico, caça, pesca, náutica desportiva e de recreio, golfe, entre outras. Nesse sentido, o **Índice de Conforto Climático para o Turismo (ICCeT)** constitui-se como um importante indicador para o turismo, pois permite aferir a influência das condições atmosféricas sobre o bem-estar físico do ser humano, nomeadamente, no que diz respeito aos valores de temperatura e humidade, bem como aos efeitos do vento.

No histórico simulado, verifica-se um contraste muito marcado do ICCeT entre o inverno (<25 em toda a CIM-RC) e o verão. No verão, a faixa litoral a Norte da Serra da Boa Viagem e os setores de altitudes mais elevadas na área da cordilheira central, apresentam valores de ICCeT (50-55) que correspondem a boas condições para atividades turísticas ligadas a ambientes mais húmidos ou proximidade de água; na restante área verificam-se valores de ICCeT mais elevados (55-60), evidenciando condições atmosféricas que comportam algum grau de desconforto associado a temperaturas altas e ausência de humidade do ar. Para as estações do ano intermédias, os valores de ICCeT evidenciam condições atmosféricas mais favoráveis à generalidade das atividades turísticas (entre os 25 e os 40) (**Figura 55**).

Nos cenários futuros, no inverno o ICCeT não evidencia alterações muito significativas em relação à atualidade (**Figuras 56 a 58**). Por sua vez, no verão, acentuam-se as áreas onde se registam valores elevados de ICCeT (55-60), sendo que nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5 para 2041-2070, são expectáveis valores extremos de ICCeT (>60) em vastas áreas interiores de baixa altitude na CIM-RC (Coimbra, Mealhada, Montemor-o-Velho, Soure e Condeixa-a-Nova), o que poderá provocar alguns constrangimentos em termos da atividade turística (**Figura 57**).

É nas estações do ano intermédias, primavera e outono, que se verifica uma evolução positiva das características atmosféricas relativamente ao nível de conforto, pelo alargamento das áreas classificadas com valores de ICCeT considerados como muito mais favoráveis para a generalidade da atividade turística (**Figuras 56 a 58**). No cenário RCP 4.5, a faixa de valores de ICCeT compreendidos entre os 35-40 abrange toda a faixa litoral, numa extensão para o interior que alcança o meridiano de Coimbra (**Figura 56**). Esta tendência acentua-se no caso do cenário RCP 8.5, expandindo-se mais para o interior a área com valores de ICCeT entre os 30-40, particularmente nos setores mais setentrionais da CIM-RC (**Figura 57**).

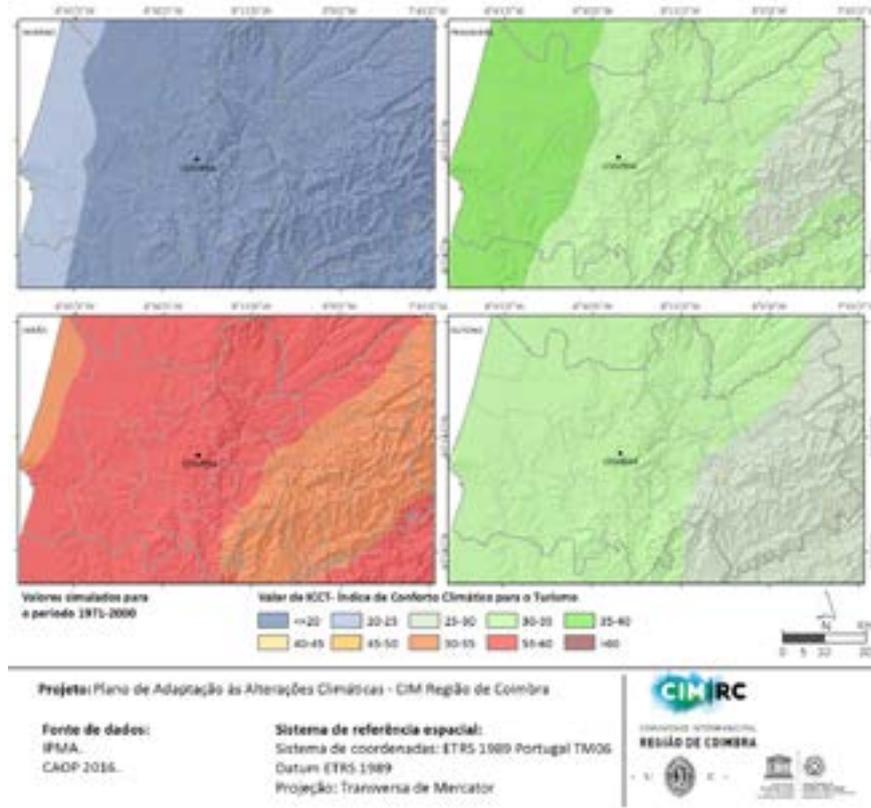


Figura 55 – Comportamento estacional estimado do ICCeT para o período de 1971-2000, no território da CIM-RC.

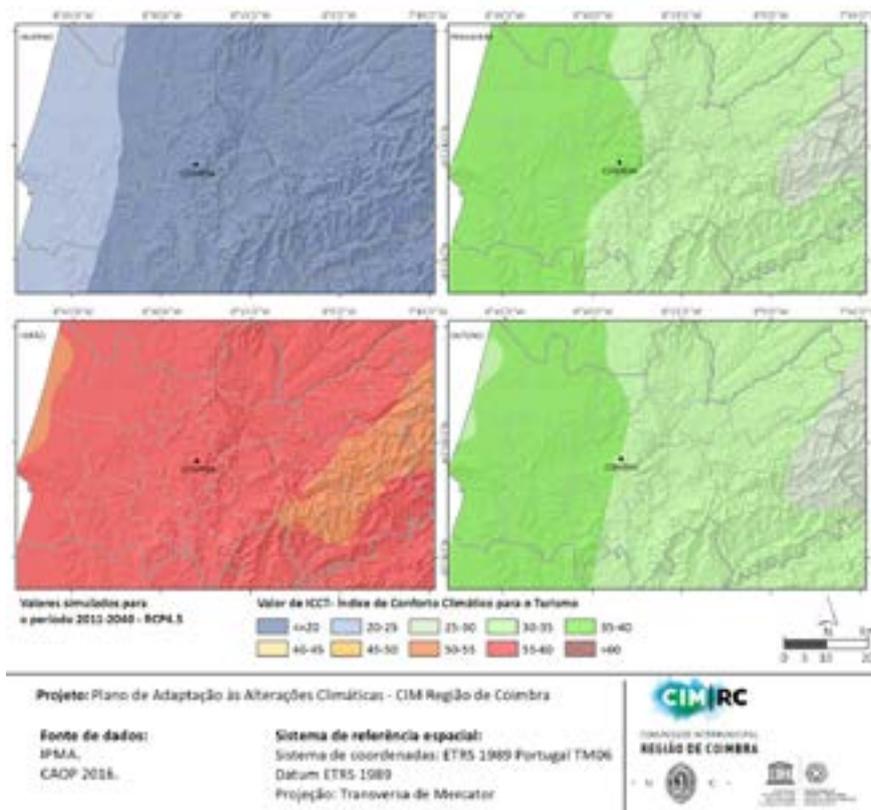


Figura 56 – Comportamento estacional estimado do ICCeT para o período de 2011-2040 – Cenário RCP 4.5, no território da CIM-RC.

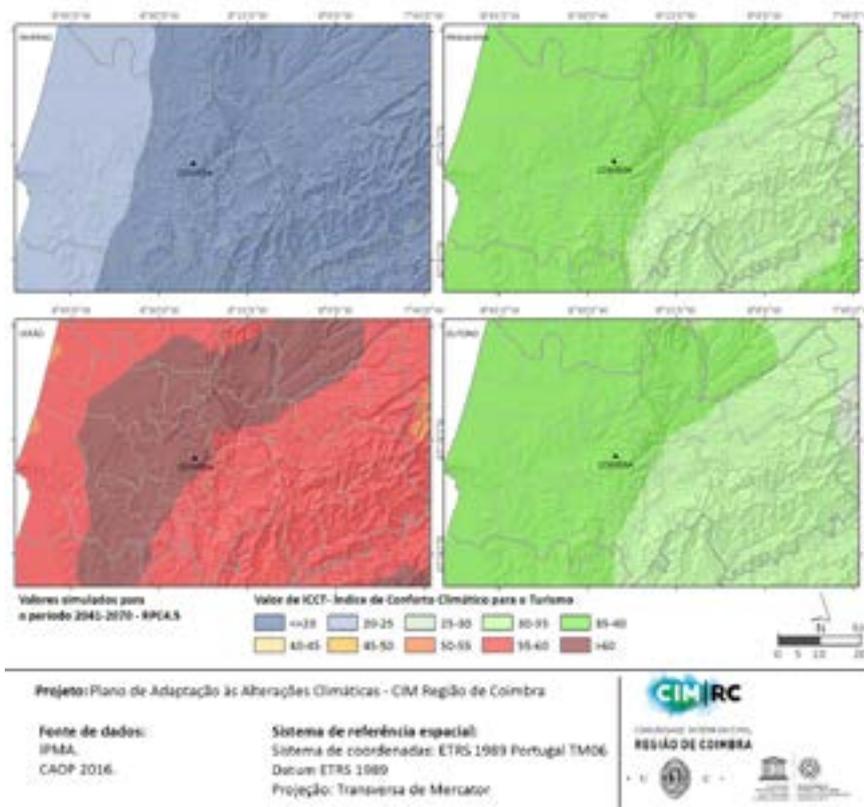


Figura 57 – Comportamento estacional estimado do ICCeT para o período de 2041-2070 – Cenário RCP 4.5, no território da CIM-RC.

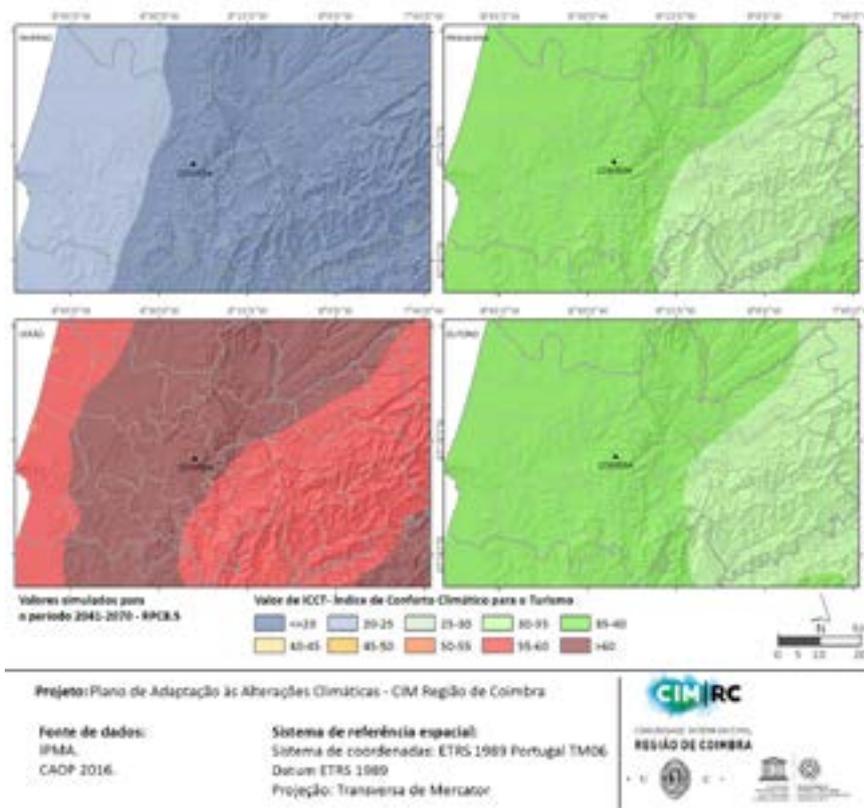


Figura 58 – Comportamento estacional estimado do ICCeT para o período de 2041-2070 – Cenário RCP 8.5, no território da CIM-RC.

Em conjugação com as atividades turísticas outdoor, e numa lógica de mitigação e adaptação às alterações climáticas no território da CIM-RC, é importante sensibilizar os agentes e grupos de interesse ligados ao turismo para que, estrategicamente, adotem medidas de sustentabilidade e vejam na sua implementação um importante fator de competitividade. Ademais, são cada vez mais os turistas que evidenciam preocupações ambientais, pelo que a competitividade dos destinos turísticos e dos seus agentes e grupos de interesse dependerá mais significativamente da qualidade e da sustentabilidade da oferta.

Atualmente, a Região de Coimbra evidencia em termos de turismo algumas **vulnerabilidades estruturais** tais como: assimetrias na distribuição espacial das diferentes tipologias de alojamento; capacidade de alojamento territorialmente diferenciada; sub-representação na oferta turística de programas de certificação ambiental e de qualidade; classes de certificação energética do alojamento turístico com níveis de baixa eficiência (classes D, E, F e G), designadamente ao nível do alojamento local; escassa diversificação de produtos turísticos; a oferta turística não está adequadamente estruturada nem é promovida junto da procura turística que se orienta para os principais destinos e para as principais atrações turísticas da região; disparidade territorial na taxa de captação turística; grande dificuldade em dispersar a procura turística pelo território; acentuada sazonalidade da procura turística, com a conseqüente pressão sobre os recursos naturais e um aumento dos consumos de água e de energia; curta estada média; escassa internacionalização; baixo RevPAR; oferta muito restrita de infraestruturas orientadas para a mobilidade sustentável, assim como é muito restrita a oferta de meios, de equipamentos e de serviços que suportem a mobilidade suave; rede de ciclovias e de percursos pedonais residual no território da CIM-RC, nesta é notória a baixa densidade, a descontinuidade territorial e a ausência de conectividade; escassa oferta de percursos de BTT; escassa incorporação das tecnologias de informação e comunicação na experiência turística.

No entanto, no território da CIM-RC, as alterações climáticas podem significar uma **oportunidade** para: tornar mais sustentável a atividade turística; promover comportamentos ambientalmente adequados por parte do mercado turístico: turistas, visitantes e agentes da oferta turística; sensibilizar e informar a procura turística; promover uma imagem do território que, alicerçada na sustentabilidade territorial, favoreça o posicionamento e a competitividade do(s) destino(s); estruturar estrategicamente a oferta; esbater a acentuada sazonalidade da atividade turística perante um cenário de aumento das temperaturas na primavera e no outono; diversificar os produtos turísticos na CIM-RC, tornando-os menos dependentes das condições meteorológicas e o destino menos vulnerável a eventos extremos e às alterações climáticas; estruturar adequadamente e promover produtos turísticos que motivem a estada na época baixa, como o turismo de negócios, a realização de eventos corporativos e associativos, eventos culturais e desportivos; continuar a dar atenção à diversificação da oferta de gastronomia e vinhos, promovendo os produtos locais e o modo de confeção próprio da região, sabendo que este é um importante caminho para a redução da sazonalidade no turismo; valorizar atividades de lazer outdoor, de turismo de natureza, atividades náuticas em águas interiores e em ambientes aquáticos marítimos; valorizar o turismo de sol e mar, com as estâncias balneares de litoral e praias fluviais a terem uma melhor oferta ao longo de mais dias no ano; estruturar e promover o turismo médico, de saúde e bem-estar (produtos estrategicamente importantes na região); qualificar e promover o *touring*, o turismo cultural urbano e o turismo rural; promover em mercados internacionais uma divulgação qualificada do turismo cultural urbano em Coimbra, evidenciando a relação entre itinerários culturais e conforto térmico; promover nos lugares de origem de visitantes a imagem da segurança e do conforto climático; criar condições de conforto térmico aos turistas que, com motivações culturais, pretendem efetuar no território uma procura multiatrativa; qualificar a oferta; monitorizar o mercado (oferta e procura).

Nesse sentido, são propostas **medidas e as ações de adaptação** que irão contribuir para: tornar mais sustentável o turismo na região, qualificar a oferta, estruturar e diversificar os produtos turísticos, alargar a estada, esbater a acentuada sazonalidade, aumentar a internacionalização do(s) destino(s), promover a mobilidade turística sustentável, valorizar as novas tecnologias de informação e comunicação, aumentar a eficiência do sistema turístico regional (informando os turistas, agentes e grupos de interesse), e configurar um *smart destination* que seja convergente

com as necessidades e os interesses do *smart tourist* e que sejam qualificadoras da experiência turística (**Tabela 17**).

Tabela 17 – Medidas de adaptação para a área do **Turismo** e ações a implementar no âmbito de cada medida.

Medidas	Ações
XI.1 Planear estrategicamente o turismo sustentável e a sustentabilidade do turismo.	XI.1.1 Elaboração uma estratégia de desenvolvimento turístico para a CIM-RC.
XI.2 Monitorizar e avaliar o turismo na CIM-RC de um modo estratégico e sustentável.	XI.2.1 Criação de uma plataforma web para conhecer, monitorizar e avaliar o turismo na CIM-RC.
	XI.2.2 Dinamização de ações de formação dirigidas aos recursos humanos afetos às diferentes atividades que integram o turismo, incentivando práticas de sustentabilidade.
	XI.2.3 Criação de cartas de turismo (e.g., natureza, aventura, náutica desportiva e de recreio, sol e mar, médico, saúde e bem-estar, rural, cultural urbano, de negócios), associadas ao ordenamento e ao planeamento turístico na CIM-RC.
XI.3 Comunicar e divulgar o desempenho das componentes do sistema turístico na CIM-RC.	XI.3.1 Elaboração trimestral de um boletim de turismo na CIM-RC e organização e publicação de um anuário.
XI.4 Desenvolver a mobilidade turística sustentável.	XI.4.1 Criação de uma rede de vias pedonais e cicláveis na CIM-RC.
	XI.4.2 Incentivo à criação e utilização de serviços de transporte não poluentes que permitam aos visitantes e turistas conhecer o território da CIM-RC.
XI.5 Promover o conforto térmico: turismo, urbanismo e espaço público.	XI.5.1 Criação de uma rede de estações de monitorização de parâmetros meteorológicos básicos para análise topoclimática junto dos espaços de maior atratividade turística e/ou maior suscetibilidade ambiental na CIM-RC.
	XI.6.1 Criação de um <i>Convention & Visitors Bureau / Welcome Center</i> para a captação do turismo de negócios na CIM-RC.
XI.6 Investir na imagem e no <i>branding</i> do destino turístico.	XI.6.2 Criação de distintivos <i>Platinum, Gold</i> e <i>Silver</i> que diferenciem os <i>stakeholders</i> que adotem medidas de sustentabilidade na CIM-RC.
	XI.6.3 Criação do <i>Green Travel Map</i> para a CIM-RC.

Saúde Humana

O clima assume uma importância decisiva na saúde e bem-estar das populações, colocando novos desafios políticos, económicos, sociais e de planeamento de saúde.

O envelhecimento da população, a redução da natalidade, o aumento das doenças crónicas e as desigualdades no acesso aos serviços e cuidados de saúde constituem dos maiores problemas e desafios da Região de Coimbra. O perfil geográfico dos concelhos rurais, envelhecidos e com baixa densidade populacional onde se somam, desvantagens demográficas, económicas e sociais, contribuem para explicar os baixos valores registados do Índice de Saúde no interior da Região, enquanto os territórios de densidade média e de tipologia “medianamente urbana e predominantemente urbana” na faixa litoral, são os que apresentam melhores índices de saúde.

No contexto nacional, a Região de Coimbra revela uma **perigosidade a ondas de calor** moderada a muito elevada, que aumenta progressivamente do litoral para o interior da Região, denunciando a forte influência do Oceano Atlântico na amenização térmica da faixa litoral

(Figura 59), ou seja estão mais expostas à recorrência de ondas de calor as populações dos concelhos de Oliveira do Hospital, Tábua, Arganil, Góis e Pampilhosa da Serra, com um nível muito elevado, e as populações de Mortágua, Penacova, Vila Nova de Poiares, Lousã e Miranda do Corvo, com um nível elevado.

Nestes concelhos concorrem circunstâncias várias, que fazem com que a população aí residente seja pouco resiliente a fenómenos de calor extremo, em particular, um elevado índice de envelhecimento e de dependência dos idosos, um baixo poder de compra da população, a ausência de sistemas de refrigeração nas habitações (>90%), um deficiente acesso e oferta geral aos serviços/cuidados de saúde, assim como elevadas taxas de mortalidade e de morbilidade associadas à prevalência de doenças crónicas-degenerativas, bastante expressivas entre a classe sénior destes territórios.

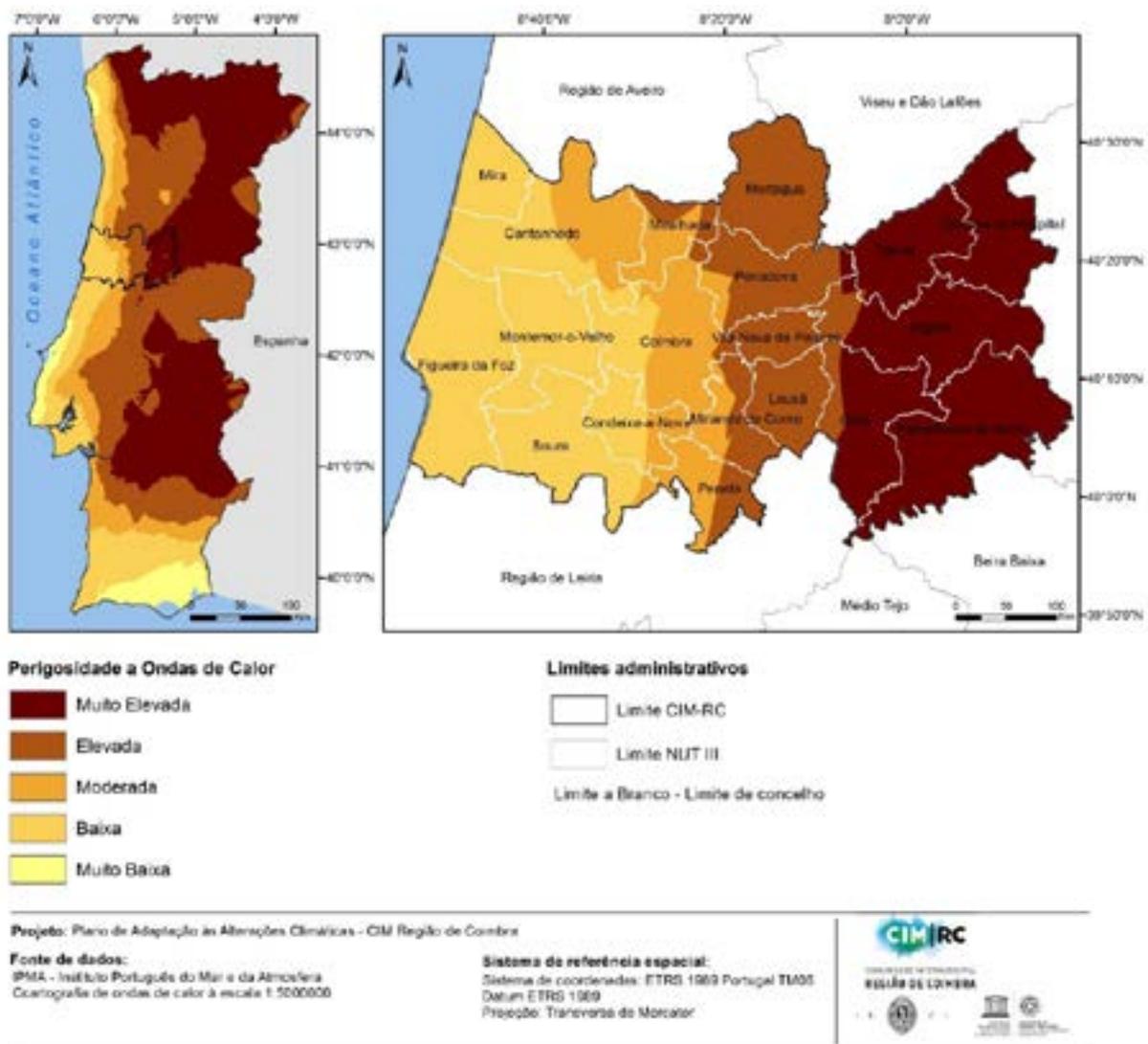


Figura 59 – Perigosidade da Região de Coimbra a ondas de calor.

Para além disso, mesmo sem aparentes extremos de temperatura e de mortalidade, observou-se uma associação entre a temperatura e a mortalidade diária na Região de Coimbra (**Tabela 18**).

Tabela 18 – Síntese do impacto do calor extremo e de ondas de calor na mortalidade da Região de Coimbra, entre 1991 e 2016.

Anos	1991	2003	2013	2015	2016	2016	2016	2016
Período	8 e 22 de julho	29 de julho a 13 de agosto	23 de junho a 14 de julho	18 a 21 de junho	14 a 18 de julho	23 a 25 de julho	6 a 13 de agosto	1 a 6 de setembro
Tipo	Onda de Calor	Onda de Calor	Onda de Calor	Calor extremo	Calor extremo	Calor extremo	Onda de calor	Calor extremo
N.º de dias com T °C > 32 °C	7	16	13	4	5	3	8	6
Temperatura Máxima (°C)	40,6	41,5	39,0	37,0	36,9	38,0	40,5	44,0
N. óbitos esperados	113	222	–	59	82	80	116	118
N. óbitos observados	152	300	–	76	88	110	160	120
Excesso de óbitos	39	78,2	25 por 100.000 hab.	17	6	30	44	2
O/E	1,3	1,35	–	1,3	1,1	1,4	1,4	1,0
Territórios com maior calor	Interior da Região de Coimbra	Pampilhosa da Serra e Góis	Toda a Região	Coimbra e interior da Região	Coimbra	Coimbra	Lousã e interior da Região	Lousã e interior da Região
Fonte de dados	Paixão e Nogueira (2003)	Calado <i>et al.</i> (2004)	Silva <i>et al.</i> (2016)	Dados IPMA e DGS	Dados IPMA e DGS	Dados IPMA e DGS	Dados IPMA e DGS	Dados IPMA e DGS

Do mesmo modo, os centros urbanos, com maiores densidades populacionais e com propensão à formação de “ilhas de calor”, são igualmente territórios de elevada exposição e vulnerabilidade populacional. No caso da cidade de Coimbra, a intensidade da ilha de calor aumentou em dez anos, de 1,5 °C em 1998 para 3,3 °C em 2008.

No futuro, a população da Região de Coimbra estará ainda mais exposta a episódios de **calor extremo** e a **ondas de calor**, visto que se prevê um aumento potencial e progressivo da sua intensidade e frequência. A exposição ao calor, medida como o número de dias quentes com temperaturas máximas acima dos 30 °C e dos 35 °C e noites tropicais (temperatura mínima ≤20 °C), deverá aumentar em toda a Região. Os episódios de calor extremo (temperaturas superiores a 35 °C) serão também mais frequentes, estimando-se um aumento adicional do número de dias consecutivos com temperaturas máximas iguais ou superiores a 35 °C, que poderá ter um incremento médio máximo, nos meses de verão, de mais 2 a 4 dias, até 2041 e de mais 4 dias até 2070.

No que respeita às **ondas de calor**, prevê-se um aumento potencial e contínuo da sua duração média anual assim como do número máximo de dias em ondas de calor, em todo o território da CIM-RC. Em particular, entre 2011 e 2041, prevê-se que a duração média de ondas de calor varie entre os 11 e os 21 dias na Região de Coimbra, manifestando-se com maior intensidade na área central e sudeste da região (**Figura 60**). No cenário temporal 2041-2071 é expectável um para um agravamento deste fenómeno, com 50% do território propenso à ocorrência de ondas de calor com uma duração superior a 21 dias. Inclusive, nos concelhos do interior, Oliveira do Hospital, Tábua, Penacova, Arganil, Góis, Mortágua e Pampilhosa da Serra, o nº de dias das ondas de calor poderá ser superior (entre os 23 a 25 dias) (**Figura 60**).

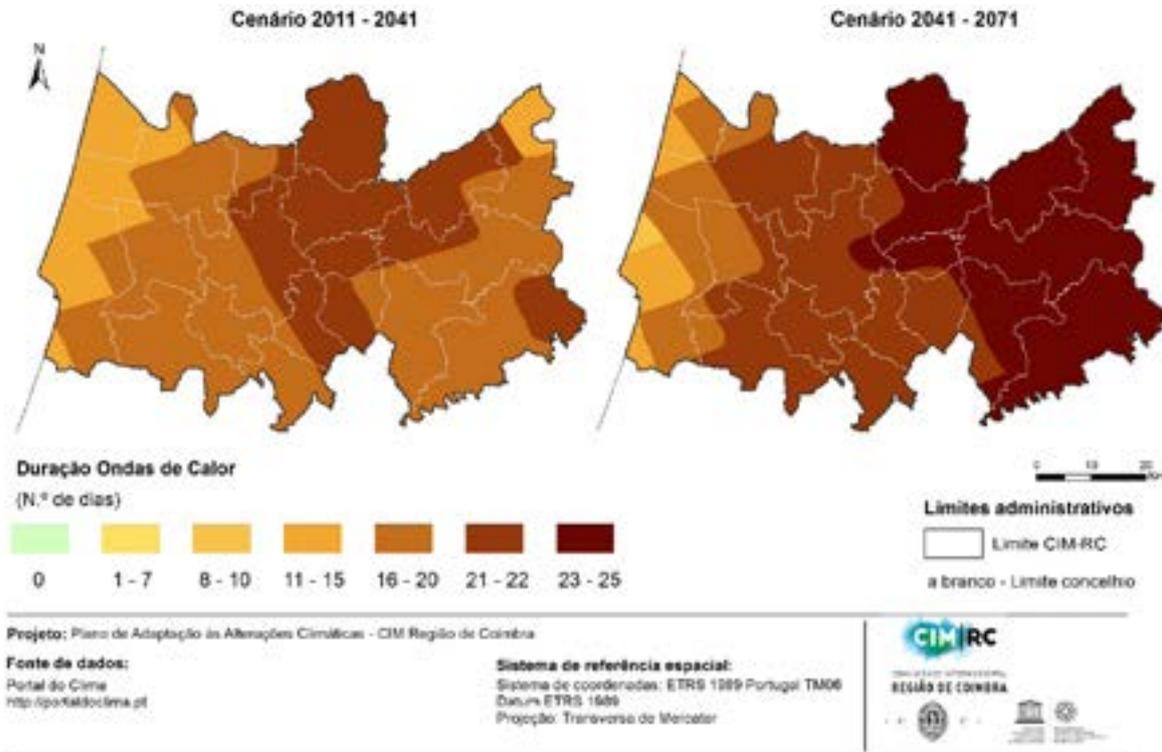


Figura 60 – Cenários de duração de onda de calor na Região de Coimbra.

Considerando os impactes do calor sobre a saúde humana da população da Região de Coimbra é expectável um aumento do risco de morte devido a stress térmico. Os indivíduos com idades mais avançadas, as crianças, os mais pobres e sem abrigo ou os doentes crónicos estarão sujeitos a um risco de morte mais elevado.

A prolongada exposição ao frio extremo/vagas de frio está normalmente associada a um aumento da taxa de morbilidade e mortalidade dos principais grupos de risco (e.g., idosos, crianças, doentes crónicos, e grupos isolados ou em situação de exclusão social), pelo facto de propiciar condições climáticas que favorecem o desenvolvimento de estados gripais, constipações, situações de hipotermia e ao agravamento de outras doenças.

No contexto nacional, a Região de Coimbra revela uma suscetibilidade a vagas de frio baixa a elevada, com uma duração máxima de 9 a 11 de dias em vaga de frio, estando as populações residentes nos concelhos do interior e sul da Região de Coimbra mais expostas a estes fenómenos (**Figura 61**). Em particular, Penela, Miranda do Corvo, Lousã e Soure destacam-se por apresentarem valores muito elevados de suscetibilidade.

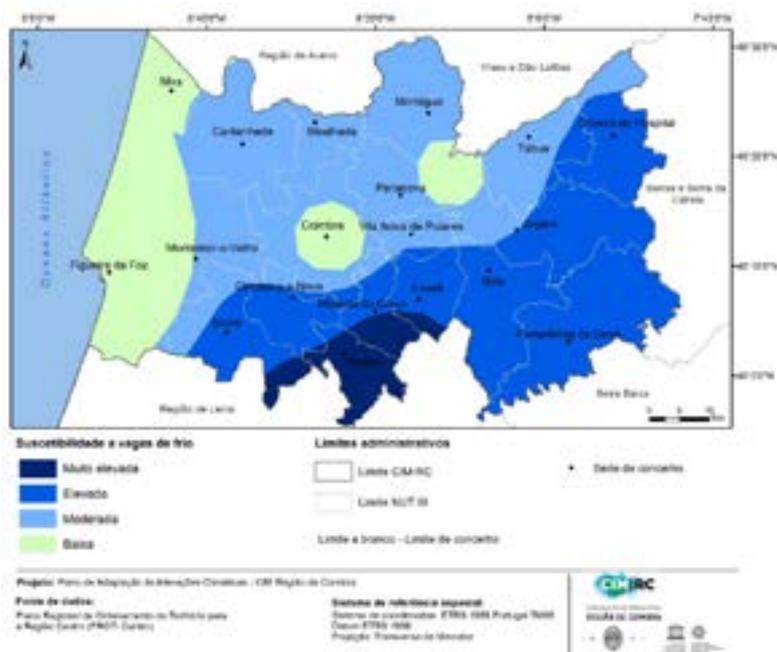


Figura 61 – Suscetibilidade a Vagas de Frio na Região de Coimbra.

No futuro, os episódios de frio extremo e ondas de frio irão diminuir consideravelmente na Região de Coimbra, na medida em que se prevê uma diminuição do número de dias com temperaturas mínimas inferiores a 0 °C (de 7 para 3 dias anuais, e de 5 para 2 dias nos meses de inverno) até 2070, a diminuição para mais de metade do número de dias consecutivos com temperaturas mínimas iguais ou inferiores a 7 °C; e a diminuição da duração das vagas de frio. É nos municípios mais a litoral onde, no cenário RCP 4.5 (2011-2040), prevalecem vagas de frio mais extensas (**Figura 62**).

Em suma, o aumento de temperatura média anual durante todo o ano que resulta em invernos mais quentes e menos períodos de frio extremo, contribuirá para a diminuição da mortalidade e morbilidade relacionada com o frio.

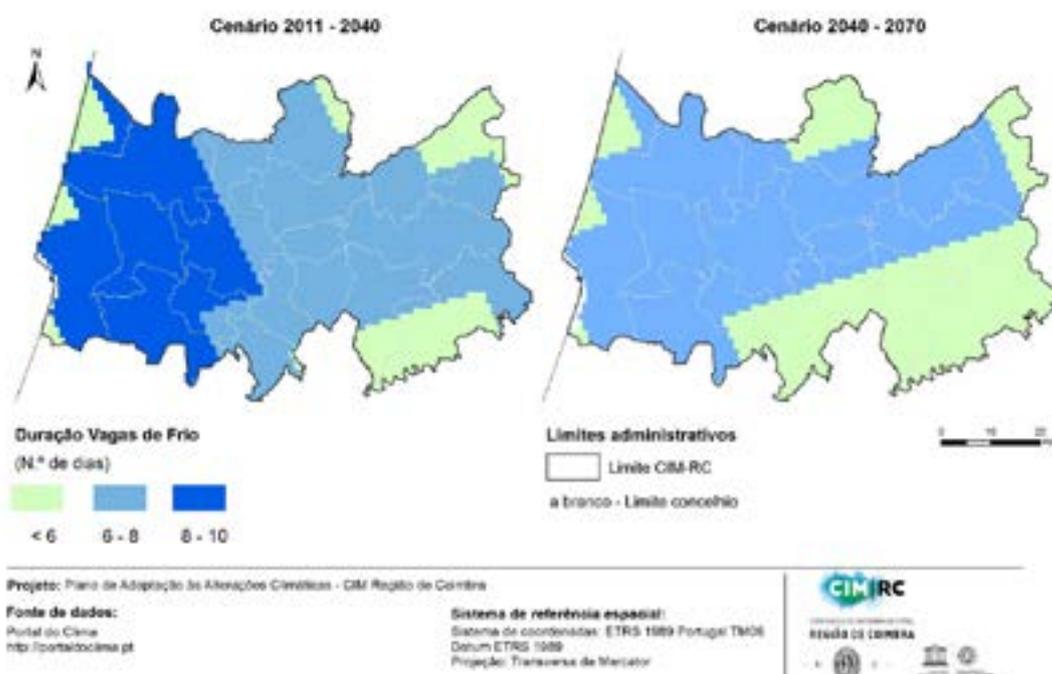


Figura 62 – Cenários de duração de vagas de frio na Região de Coimbra, RCP 4.5, 2011-2040 e 2041-2070.

Com as alterações climática é igualmente expectável um aumento de morbilidade de determinadas doenças sensíveis ao clima, como por exemplo as **doenças infecciosas transmitidas por vetores**. As temperaturas mais elevadas, mudanças na precipitação, e mudanças na variabilidade climática poderão alterar os limites geográficos e sazonalidade da transmissão de doenças infecciosas transmitidas por vetores. Em particular, assumem importância na Região de Coimbra, as doenças transmitidas por mosquitos, flebótomos, e carraças como a febre escafonodular e a doença de Lyme (**Tabela 19**).

Tabela 19 – Doenças transmitidas por vetores mais preocupantes para a Região de Coimbra.

Doença	Razão de preocupação
Vetor - Mosquitos	
Malária	Doença endémica do passado; Existem atualmente casos de malária importados; O vetor responsável pela sua transmissão (<i>Anopheles atroparvus</i>) é abundante e está amplamente distribuído; Existem campos de arroz e área estuarina na Região do Baixo Mondego.
Dengue/Febre amarela/ Febre Chikungunya	O Vetor responsável está presente em regiões próximas; Atualmente nenhum caso endémico.
Febre do Nilo Ocidental	Vetores responsáveis pela transmissão são abundantes e estão amplamente distribuídos; Existem aves migratórias na região (possível introdução de hospedeiros).
Vetor flebótomos	
Leishmaniose	Doença endémica com casos reportados anualmente; Vetores responsáveis pela transmissão presentes; Cães infetados (hospedeiros) presentes.
Vetor - Carraças	
Febre escafonodular	Doença endémica com casos reportados anualmente; Vetores responsáveis pela transmissão presentes; Cães infetados (hospedeiros) presentes.
Doença de Lyme	Vetor responsável pela transmissão e hospedeiro apropriado presentes.

O risco de surto epidémico de malária pode aumentar no futuro uma vez que, de acordo com os cenários climáticos considerados, estima-se um aumento significativo do número médio de dias anual com temperaturas acima dos 25 °C (54 dias em 2011, 74 dias em 2040 e 88 em 2070), considerada como a temperatura ótima ao seu desenvolvimento, bem como o número de dias consecutivos com temperaturas máximas iguais ou superiores a 35 °C (1,78 dias em 2011, 3 em 2041, e 5 em 2070), o que irá contribuir para acelerar o seu desenvolvimento. Se juntarmos a isto, a presença na Região de Coimbra de áreas naturais e antrópicas tendencialmente com águas paradas (área estuarina do Mondego, pauis/lagos naturais, campos de arroz do Mondego, albufeiras, marina da Figueira da Foz) o risco de malária, assim como de outros surtos epidémicos de doenças transmitidas por vetores, será mais elevado.

Nas outras doenças infecciosas transmitidas por vetores, com o expectável aumento da temperatura, estima-se um aumento do número de meses favoráveis ao desenvolvimento e distribuição dos vetores, podendo nalguns casos ocorrer a expansão geográfica de alguns deles (e.g., *Culex*, transmissor da Febre do Nilo Ocidental), com a possibilidade de virem a atingir a Região de Coimbra.

Num clima que se espera vir a ser mais seco e quente e com ondas de calor mais intensas e frequentes, é muito provável que a concentração de PM10 (material particulado em suspensão com dimensão inferior a 10 µm) aumente em relação ao presente, afetando a **qualidade do ar**, e

levando a impactes na saúde respiratória e cardiovascular da população. Na Região de Coimbra, prevê-se um aumento da mortalidade atribuível aos níveis de poluição PM10 com cerca de mais 11 mortes prematuras por ano projetadas para 2100 em comparação com o cenário atual devido ao efeito indireto da mudança climática. As áreas urbanas continuarão a ser as áreas mais vulneráveis a este fenómeno, devido a uma elevada exposição de pessoas, incluindo maior proporção de população idosa (principal grupo de risco), a níveis de tráfego rodoviários mais intensos (a principal fonte emissora), e a uma maior propensão à formação de ilhas de calor. O aumento expectável do número de incêndios florestais poderá também contribuir para o aumento das emissões de PM10, especialmente nos meses mais quentes.

Atualmente a Região de Coimbra, tal como Portugal, tem uma excelente **qualidade de água**. Não obstante, no futuro, tal como apontam os cenários, poderão ocorrer períodos extremamente quentes e de seca que podem induzir o aumento de doenças de veiculação hídrica e a diminuição da disponibilidade de água para consumo humano.

A definição e implementação de medidas de adaptação da saúde tornam-se assim fundamentais não só para aumentar a resiliência das populações aos seus efeitos, como para evitar o aumento das taxas de morbilidade e mortalidade geral e específicas da Região de Coimbra. No futuro, a natureza e a escala dos impactes das mudanças climáticas dependerá, sempre, da capacidade de adaptação das populações, dos sistemas de saúde (oferta e acesso), bem como das ações implementadas nos mais diversos sectores. Neste contexto, as **medidas de adaptação** propostas face os impactes das alterações climáticas na área da saúde humana são essencialmente medidas preventivas e de carácter intersectorial que permitirão maximizar os ganhos em saúde da população e diminuir o número de mortes evitáveis através do alinhamento e integração de esforços sustentados de todos os sectores da sociedade, com foco no acesso, qualidade, políticas saudáveis e cidadania (**Tabela 20**). A adaptação às alterações climáticas na saúde humana é urgente, e a mudança de mentalidades é essencial. Neste sentido, facilitar a articulação entre entidades e instituições públicas no acesso à informação (epidemiológica, climática, económica), promover sessões de esclarecimento e sensibilização das populações sobre os efeitos das alterações climáticas, melhorar o conhecimento e vigilância epidemiológica e garantir o acesso equitativo aos recursos e serviços de saúde, são alguns dos eixos a ter em conta. Mais e melhor prevenção significam menores custos para o Sistema Nacional de Saúde.

Tabela 20 – Medidas de adaptação para a área da **Saúde Humana** e ações a implementar no âmbito de cada medida.

Medida	Ação
XII.1. Criar e melhorar sistemas de vigilância, alerta e gestão de eventos extremos (e.g., ondas de calor, vagas de frio) e vetores.	XII.1.1 Criação de sistemas intersectoriais de vigilância epidemiológica (SIVIGE).
	XII.1.2 Criação e promoção do acesso a espaços públicos com condições de conforto ambiental em períodos críticos.
	XII.1.3 Criação de alternativas de redução, reutilização e de fornecimento de água potável para os períodos extremamente quentes e de onda de calor.
XII.2 & X.4 Melhorar a qualidade e quantidade de informações relativas às emissões atmosféricas e qualidade do ar ambiente.	XII.2.1 & X.4.1 Criação de uma plataforma para a disponibilização de dados sobre o estado da qualidade do ar e suas consequências na saúde.
	XII.3.1 Criação de equipa intersectorial de intervenção na comunidade em situação de crise.
XII.3 Melhorar o conhecimento e o apoio aos grupos sociais mais vulneráveis.	XII.3.2. Desenvolvimento de Planos Locais de Emergência para Saúde (PLES).
	XII.4.2. Criação de programas e Projetos Intermunicipais de Literacia para a Saúde e Alterações Climáticas (PILSAC).
XII.4. Promover sessões de formação/sensibilização (no âmbito de opções/soluções de adaptação para as alterações climáticas e consequentes riscos/benefícios para a saúde) junto dos diversos atores-chave e populações.	

6. Perceções dos técnicos municipais e da população da CIM-RC

O entendimento das perceções e do conhecimento dos técnicos municipais e populações sobre as alterações climáticas e dos seus potenciais impactes multidimensionais e multissetoriais constitui um elemento fundamental no processo de adequação das medidas de adaptação do PIAAC da CIM-RC ao contexto local. Tendo por base esta premissa e a importância do envolvimento e participação das comunidades locais para a definição e para o sucesso da implementação das medidas, este estudo exploratório pretendeu evidenciar a necessidade de futuramente se criarem estratégias que conduzam à sua efetiva participação e envolvimento na conceção e intervenção em torno dos problemas identificados no presente Plano.

O inquérito destinado aos **técnicos municipais** foi respondido por 46 profissionais de 17 dos 19 municípios da CIM-RC. De seguida apresentamos os principais tópicos caracterizadores das dimensões avaliadas:

Perceção da gravidade das alterações climáticas: As alterações climáticas são consideradas um problema para a quase totalidade dos inquiridos (90%), dos quais 33% o classifica como ‘muito grave’ e 35% como ‘extremamente grave’; o problema é grave a nível mundial e europeu, diminuindo a sua gravidade para escalas mais finas (cidades, vilas, aldeias) e para o quotidiano; apenas 6,5% dos técnicos classificaram as alterações climáticas como o problema mais importante na CIM-RC. Tal é problemático pois remete a ação para o abstrato e afasta a necessidade de agir (no espaço e no tempo, aqui e agora).

Comportamentos e responsabilidade social face às alterações climáticas: Os respondentes referem possuir bons níveis de informação relativamente às causas e consequências das alterações climáticas e 93% afirmaram adotar atitudes e comportamentos que ajudam a combater e a minimizar os impactos das alterações climáticas como “adotar medidas para reduzir o consumo doméstico de energia e água” e “separar o lixo”. São várias as razões apontadas para justificar o impedimento dos indivíduos a tomarem ações/atitudes com o objetivo de combater

as alterações climáticas, colocando as principais responsabilidade nos governos (45,7%) e indústrias e empresas (39,1%). A vontade em mudar o seu comportamento foi expressa por alguns inquiridos (19,6%), mas afirmaram não saber o que fazer para combater as alterações climáticas.

Os respondentes consideram que as entidades, dos cidadãos às empresas, passando pela escala nacional e europeia, de um modo geral, não fazem o suficiente para combater as alterações climáticas. Neste contexto, são as empresas e indústrias (91,3%), os cidadãos (87%), a administração regional e central (76,1%) e local (73,9%), a comissão europeia (71,7%) que os nossos respondentes consideram que menos fazem o suficiente (**Figura 63**).

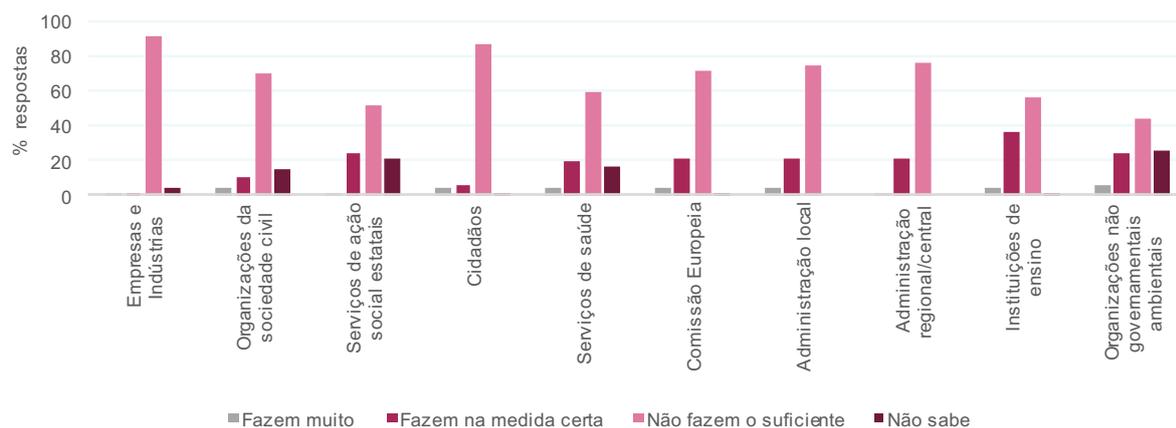


Figura 63 – Avaliação da ação das entidades no combate às alterações climáticas.

Fonte: Inquérito aos Técnicos Municipais da CIM-RC, PIAAC 2017.

Lugar das alterações climáticas no município: A maioria dos técnicos municipais (78%) afirma que a adaptação às alterações climáticas é uma orientação importante no planeamento das atividades do seu município. Dos planos/programas/iniciativas municipais sobre esta temática conhecidas pelos respondentes (**Figura 64**) destacam-se “ações de sensibilização para a prevenção de fogos florestais”, “separação de lixo através dos ecopontos”, “programas de eficiência energética” e o projeto ClimAdaPT.Local.

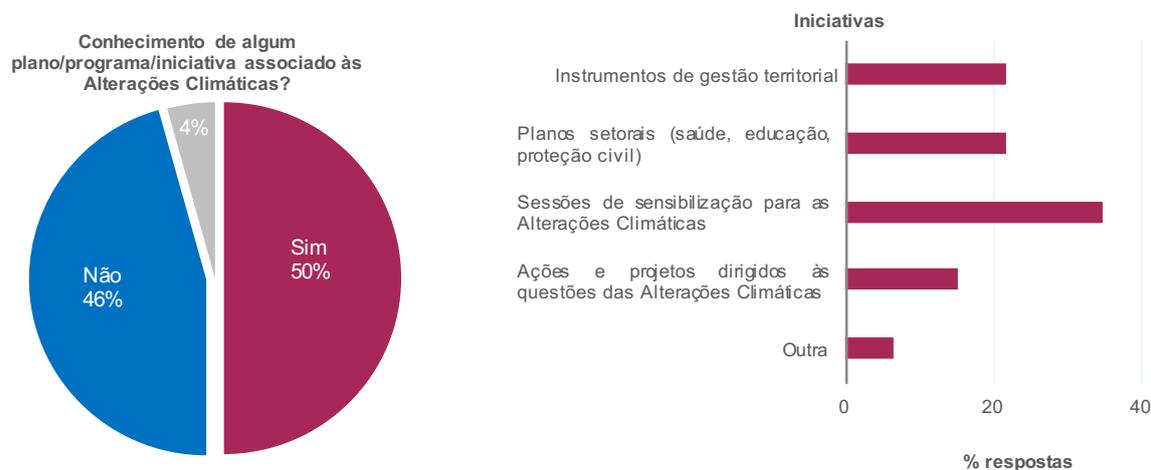


Figura 64 – Conhecimento sobre planos/programas/iniciativas associadas às alterações climáticas no município onde trabalham.

Fonte: Inquérito aos Técnicos Municipais da CIM-RC, PIAAC 2017.

Mais de metade dos técnicos refere não existir (54%) algum organismo autárquico ou técnico vocacionado para o planeamento ou implementação de ações de mitigação ou adaptação às alterações climáticas ou não saber da sua existência (31%). Apenas 15% referem que existe um organismo municipal vocacionado para as alterações climáticas. Os que existem, não estão vocacionados em exclusivo para esse fim. Entre os fatores explicativos para a crescente preocupação dos municípios com as alterações climáticas encontra-se a segurança e proteção (58%); o agravamento da degradação ambiental (58%) e dos recursos endógenos (54%); e os impactes locais observados, presentes e futuros (>50%) (e.g., 'erosão costeira, seca, inundações, incêndios, poluição, escassez e aumento do preço de alimento).

Impactes das alterações climáticas: Os técnicos municipais reconhecem vir a existir impactes significativos em alguns dos produtos alimentares da Região (**Figura 65A**), mas que também serão igualmente importantes nos recursos aquáticos (superficiais e subterrâneos) (63%) e nas suas comunidades biológicas (87%). Os impactes das alterações climáticas nos recursos/produtos agrícolas e florestais foram também reconhecidos por quase todos os técnicos municipais (93,5%) (**Figura 65B**).

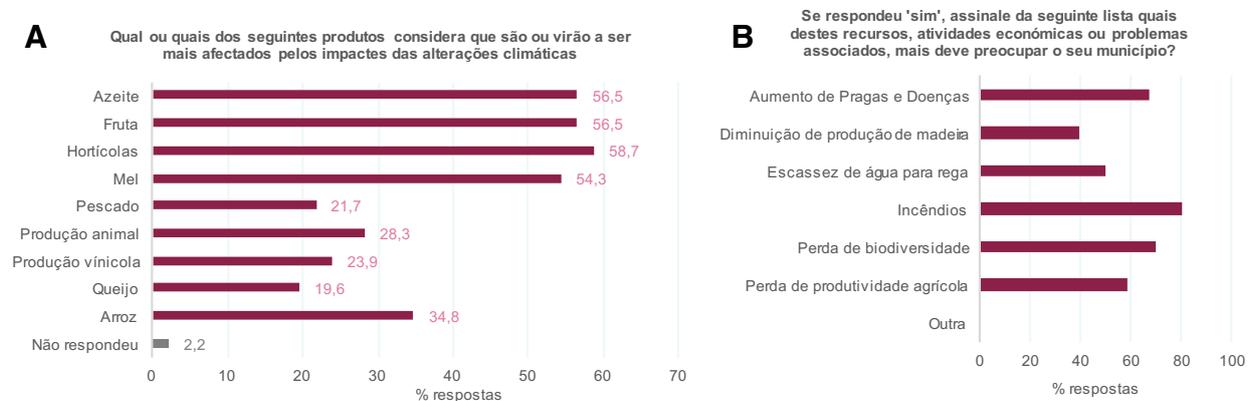


Figura 65 – A. Produtos considerados que são ou virão a ser afetados pelos impactes das alterações climáticas. B. Impactes das alterações climáticas nos recursos/produtos agrícolas e florestais.

Fonte: Inquérito aos Técnicos Municipais da CIM-RC, PIAAC 2017.

A grande maioria dos técnicos inquiridos (91%) considera também que os impactes das alterações climáticas afetam ou afetarão a saúde das populações na Região de Coimbra. As principais preocupações relacionam-se com a qualidade da água (78%) e do ar (poluição, 73%), seguida da morbilidade agravada (e.g., asma, alergias, intolerâncias alimentares, tumores, 66,7%), e mortalidade por novas doenças e epidemias (54,8%). Por fim, são consideradas como menos preocupantes a exposição a vagas de frio e ondas de calor (2,4%) e o stresse e ansiedade (11,9%).

No que diz respeito à atividade turística, é opinião comum (>60%) que as alterações climáticas têm e poderão vir a ter um impacte mais negativo do que positivo na qualidade da oferta de produtos turísticos da Região. Os setores turísticos referentes ao 'turismo de natureza', 'gastro-nomia', 'saúde e bem-estar', 'sol e mar' e 'turismo náutico' foram identificados pela maioria como sendo os que mais serão afetados pelos efeitos negativos das alterações climáticas;

Quanto às **percepções da população** sobre as alterações climáticas, responderam ao questionário 326 indivíduos (62% mulheres e 38% homens, 15-75 ou mais anos e a maioria com níveis de escolaridade superior). Cerca de 50% dos indivíduos residem no município de Coimbra, 11% na Figueira da Foz e Lousã e 6% em Miranda do Corvo, sendo uma amostra ainda pouco representativa da diversidade de idades, sexo, escolaridade e estatuto socioeconómico que caracteriza a população da CIM-RC.

Percepção da gravidade das alterações climáticas: Foi consensual a opinião de que as alterações climáticas são um problema grave à escala mundial (94,5%), europeia (77,6%) e nacional (60%). A um nível espacial mais fino, a gravidade diminui.

Os inquiridos consideraram ainda a degradação de recursos naturais, ausência de indústria, desemprego, envelhecimento populacional e desigualdades sociais, como os aspetos mais problemáticos da Região de Coimbra (**Figura 66**). As alterações climáticas foram identificadas como sendo o 1º problema mais importante por apenas 2,5% dos inquiridos e 3,7% e 5,5% as classificaram, respetivamente, como o 2º e 3º problema mais importante (**Figura 66**).

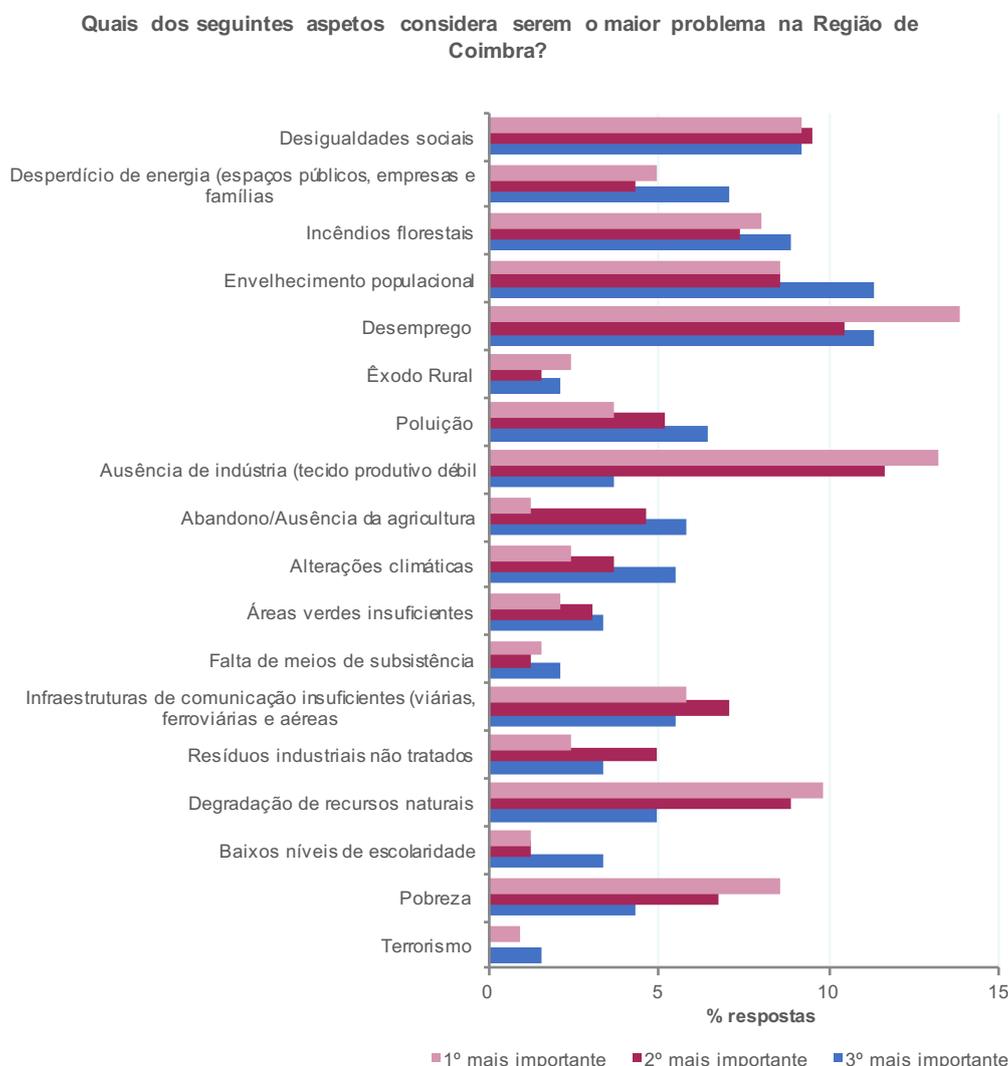


Figura 66 – Maior problema da Região de Coimbra identificada pelos inquiridos.

Fonte: Inquérito à população da CIM-RC, PIAAC 2017.

Causas e consequências das alterações climáticas: De um modo geral quase todos os inquiridos (96%) consideraram-se informados sobre esta temática e apontam que as causas das alterações climáticas são muito diversificadas, abarcando componentes naturais e componentes

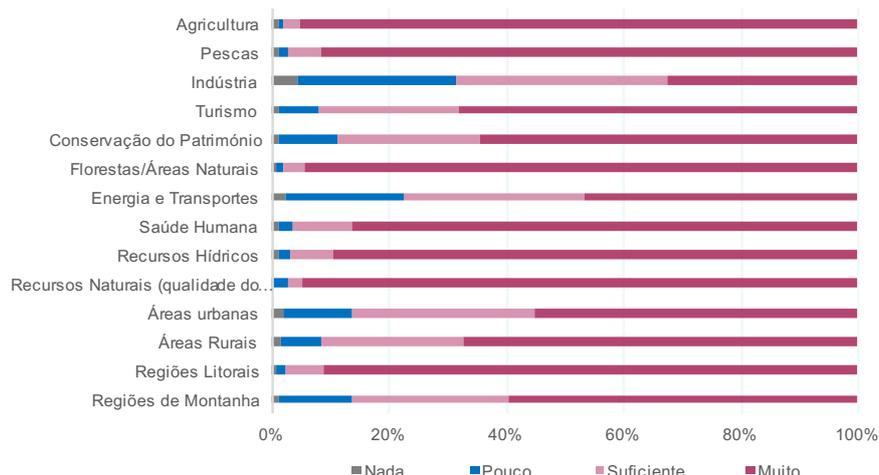


Figura 68 – Atividades/setores ou áreas que são ou poderão vir a ser afetadas pelos efeitos das alterações climáticas, segundo os inquiridos.

Fonte: Inquérito à população da CIM-RC, PIAAC 2017.

Temporalidade dos efeitos e benefícios das alterações climáticas em Portugal: Apesar de ser bastante consensual a perceção que os efeitos das alterações climáticas em Portugal se fazem sentir atualmente, estes não foram ainda direta ou indiretamente observados (44,5%) no funcionamento de ecossistemas naturais e/ou em atividades económicas. No entanto, os restantes inquiridos, afirmaram já ter observado ou ter conhecimento de mudanças no funcionamento normal de ecossistemas ou atividades económicas.

Foram ainda mencionados diversos benefícios (económicos, sociais e ambientais) que decorrem da implementação de políticas de adaptação às alterações climáticas, desde os níveis de saúde e bem-estar das populações, às oportunidades económicas decorrentes e sua sustentabilidade, e à melhoria dos resultados ambientais ao nível da qualidade do ar e da água. Os nossos respondentes reconhecem que estas ações trarão benefícios (económicos, ambientais e sociais) e ajudarão no futuro a lidar com este problema ambiental. Foi reconhecido igualmente que a adaptação planeada é mais eficaz do que a tomada de medidas reativas (e.g., numa situação de emergência) e que a adaptação pode proporcionar benefícios locais imediatos uma vez que tornarão as populações mais aptas a lidar com a variabilidade climática e eventos extremos. A sustentabilidade económica e ambiental será uma mais-valia deste tipo de planos. A maior consciência ambiental por parte das empresas e cidadãos foi outro dos aspetos salientados.

7. Medidas de adaptação

Perante a inevitabilidade das alterações climáticas é necessário definir estratégias de ação complementares e muitas vezes fortemente relacionadas: a mitigação e a adaptação às alterações climáticas. Enquanto a **mitigação** consiste em procurar travar o aumento da concentração atmosférica de GEE por meio da redução das emissões, entre outras estratégias, a adaptação é um processo de resposta dirigida à minimização dos efeitos negativos e à maximização do aproveitamento dos efeitos positivos dos impactos das alterações climáticas. Em alguns casos a **adaptação** pode ser autónoma (e.g., adaptação espontânea de um organismo a um ambiente novo alterado), mas em muitos outros casos, tem que ser planeada, ou seja resultar de ações programadas e executadas com os objetivos da adaptação. Também, enquanto a mitigação tem um objetivo à escala global (embora deva ser praticada a todas as escalas, desde a local até à global), a adaptação tem um objetivo marcadamente local e regional.

Após a análise de diagnóstico da situação atual cada área temática abordada, conhecidas as principais ameaças e pressões, e previstos os principais impactos perante os cenários climáticos, são propostas **39 medidas de adaptação** para o território da CIM-RC divididas em **68 ações** com indicações para a sua implementação (**Tabela 21**)¹³.

Tendo em conta as vulnerabilidades atuais da Região de Coimbra em termos sociais e demográficos (decrécimo populacional, aumento continuado da esperança de vida, aumento da emigração, declínio acentuada da fecundidade e agravamento do envelhecimento da população) às quais se somam o abandono da atividade agrícola, vulnerabilidades do sistema alimentar regional (pelo menos em vários municípios) e dos recursos hídricos, assim como a enorme exposição da população a calor extremo, ondas de calor e vagas de frio, e na ausência da implementação de medidas e ações adequadas, no futuro, teremos uma Região ainda mais suscetível ao défice hídrico, à diminuição da aptidão agrícola e florestal, a pragas e doenças agrícolas e florestais, a incêndios florestais, à invasão por espécies exóticas, à inundações costeiras, a variações na quantidade e qualidade da água, a ondas de calor, a doenças transmitidas por vetores e à diminuição da qualidade do ar.

Nesse sentido, as respostas de adaptação com sucesso serão as que promoverão a capacidade adaptativa dos indivíduos e/ou sistemas, promovendo sinergias, compromissos e benefícios partilhados. De acordo com este pressuposto, o processo de implementação, monitorização e revisão do plano de adaptação às alterações climáticas, ulterior à presente fase, deve ser integrada na estratégia global de desenvolvimento territorial da Região de Coimbra, numa lógica de desenvolvimento sustentável a médio-longo prazo. É ainda importante envolver ativamente todos os municípios da CIM-RC e os seus stakeholders neste processo, incluindo a população, agregando deste modo, todas as formas de conhecimento e práticas locais de acordo com os valores sociais, os objetivos e as perceções das comunidades.

¹³ Eficácia estimada: (3) – Ação com resultados determinantes para a adaptação do setor e que mais contribuem, para a adaptação; (2) – Ação que favorece a adaptação do setor; (1) – Ação complementar à adaptação do setor. Ação sem arrependimento: (3) – Ação que se justifica mesmo sem o cenário de alterações climáticas. Neste tipo de ação, os benefícios excedem os custos, seja qual for a intensidade das alterações climáticas; (2) – Ação que se justifica num cenário de alterações climáticas de baixa intensidade. Tipo de ação que gera benefícios a longo prazo num cenário de mudanças climáticas; (1) – Ação que se justifica num cenário de alterações climáticas de elevada intensidade. Ação win-win: (3) – Ação com externalidades positivas para vários sectores; (2) – Ação que gera externalidades positivas para um setor; (1) – Ação sem externalidades positivas para outro setor (apenas beneficia a área temática em questão).

Tabela 21 — Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-RC — Medidas e Ações

N.º	Área temática	Medida n.º	Medida	Ação n.º	Ação	Prazo de implementação	Eficácia estimada	Ação sem arrependimento	Ação win-win
1	Agricultura	IV.1	Promover o uso sustentável da água	IV.1.1	Promoção da utilização de sistemas de regadio mais eficientes	2020-2030	3	3	3
2	Agricultura	IV.1	Promover o uso sustentável da água	IV.1.2	Apoio a iniciativas de reconversão dos tipos de cultura, promovendo a utilização de culturas menos exigentes em água	2019-2030	3	3	3
3	Agricultura	IV.2	Reforçar a resiliência socioeconómica do setor agrícola	IV.2.1	Implementação de um sistema de capacitação para o setor agrícola	2018-2022	3	3	3
4	Agricultura	IV.2	Reforçar a resiliência socioeconómica do setor agrícola	IV.2.2	Criação de redes e promoção de produtos e serviços com elevado potencial	2020-2030	2	3	2
5	Agricultura	IV.2	Reforçar a resiliência socioeconómica do setor agrícola	IV.2.3	Apoio à criação e implementação de soluções para a inovação rural	2018-	2	3	3
6	Agricultura & Florestas	IV.3 & VI.5	Melhorar a gestão do uso do solo, efetivando a criação de cadastro predial rural	IV.3.1 & VI.5.1	Desenvolvimento de medidas que efetivem a criação de cadastro predial rural em toda a Região da CIM-RC	2017-2020	2	3	3
7	Agricultura & Florestas	IV.4 & VI.2	Reforçar a resiliência socioeconómica do setor agroflorestal	IV.4.1 & VI.2.1	Apoio à dinamização da bolsa de terras disponíveis na região da CIM-RC	2020-2030	2	3	3
8	Agricultura & Florestas	IV.4 & VI.2	Reforçar a resiliência socioeconómica do setor agroflorestal	IV.4.2 & VI.2.2	Promoção de medidas de Bioeconomia e Economia Circular	2018-2022	2	3	3
9	Alimentação & Florestas	V.1 & VI.3	Reforçar o controlo de pragas e doenças no setor agroflorestal	V.1.1 & VI.3.1	Implementação e reforço de ações de prevenção da introdução, prospeção, monitorização e mitigação de pragas e doenças associadas às principais fileiras de produção	2018-2020	2	3	3
10	Alimentação & Florestas	V.1 & VI.3	Reforçar o controlo de pragas e doenças no setor agroflorestal	IV.1.2 & VI.3.2	Desenvolvimento de ações de capacitação, sensibilização e divulgação sobre pragas e doenças que afetam os sistemas agrícolas e florestais da Região de Coimbra	2017-2020	2	3	3
11	Alimentação & Florestas	V.1 & VI.3	Reforçar o controlo de pragas e doenças no setor agroflorestal	IV.1.3 & VI.3.3	Desenvolvimento de programas que contribuam para a resiliência das principais culturas agrícolas e povoamentos florestais face às pragas e doenças	2018-2021	3	3	3
12	Alimentação	V.2	Desenvolver projetos alimentares territoriais	V.2.1	Estabelecimento de uma estratégia alimentar territorial	2018-2020	3	3	3

Tabela 21 — Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-RC — Medidas e Ações

N.º	Área temática	Medida n.º	Medida	Ação n.º	Ação	Prazo de implementação	Eficácia estimada	Ação sem arrependimento	Ação win-win
13	Alimentação	V.2	Desenvolver projetos alimentares territoriais	V.2.2	Elaboração de um Plano de Bacia Alimentar da CIM-RC	2018-2020	3	3	2
14	Alimentação	V.2	Desenvolver projetos alimentares territoriais	V.2.3	Avaliação do desperdício alimentar na Região de Coimbra	2018-2020	2	3	2
15	Alimentação	V.2	Desenvolver projetos alimentares territoriais	V.2.4	Criação de um programa de apoio específico ao estabelecimento de circuitos curtos alimentares	2018-2030	3	3	3
16	Alimentação	V.3	Encorajar a produção alimentar urbana e peri-urbana	V.3.1	Desenvolvimento de uma estratégia para a agricultura urbana que promova a criação de uma rede de hortas urbanas e parques agrícolas peri-urbanos	2018-2025	2	3	3
17	Alimentação	V.4	Melhorar o conhecimento e o apoio aos grupos sociais mais vulneráveis	V.4.1	Avaliação da segurança alimentar regional	2018-2020	3	3	3
18	Alimentação	V.4	Melhorar o conhecimento e o apoio aos grupos sociais mais vulneráveis	V.4.2	Estabelecimento de um plano de financiamento de urgência da rede de IPSS's e do Banco Alimentar na região	2018-2025	3	1	2
19	Alimentação	V.5	Promover sessões de formação/sensibilização (no âmbito de opções/soluções de adaptação para as alterações climáticas e consequentes riscos) junto dos atores do setor alimentar	V.5.1	Desenvolvimento de programas e ações de sensibilização sobre consumo alimentar	2017-2019	2	3	2
20	Florestas	VI.1	Reforçar a resiliência do setor florestal	VI.1.1	Criação de faixas de inflamabilidade diferenciada em florestas de produção monoespecíficas	2020-2030	2	3	3
21	Florestas	VI.4	Promover a multifuncionalidade da floresta	VI.4.1	Aposta em produtos florestais tradicionais de elevado valor acrescentado	2020-2030	2	3	3
22	Florestas	VI.4	Promover a multifuncionalidade da floresta	VI.4.2	Apoio a projetos inovadores na fileira florestal	2020-2030	2	3	3
23	Áreas Naturais e Biodiversidade	VII.1	Proteger e valorizar a biodiversidade e serviços dos ecossistemas	VII.1.1	Cartografia e caracterização de áreas com importância ao nível da biodiversidade (áreas não classificadas)	2019-2021	2	3	2
24	Áreas Naturais e Biodiversidade	VII.1	Proteger e valorizar a biodiversidade e serviços dos ecossistemas	VII.1.2	Recuperação socioecológica de áreas degradadas na CIM-RC	2018-2021	2	3	3
25	Áreas Naturais e Biodiversidade	VII.2	Aumentar a resiliência urbana às alterações climáticas	VII.2.1	Conservação da biodiversidade em áreas urbanas	2018-2019	1	2	3

Tabela 21 — Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-RC — Medidas e Ações

N.º	Área temática	Medida n.º	Medida	Ação n.º	Ação	Prazo de implementação	Eficácia estimada	Ação sem arrependimento	Ação win-win
26	Áreas Naturais e Biodiversidade	VII.2	Aumentar a resiliência urbana às alterações climáticas	VII.2.2	Incentivo à criação de infraestruturas verdes	2020-2030	2	3	3
27	Áreas Naturais e Biodiversidade	VII.3	Educar para a biodiversidade	VII.3.1	Realização de ações de formação/sensibilização para a importância da biodiversidade e serviços dos ecossistemas no contexto da resiliência climática	2017-2020	2	3	3
28	Recursos Hídricos	VIII.1	Melhorar a monitorização e acompanhamento da disponibilidade e qualidade de água	VIII.1.1	Otimização do sistema de monitorização, previsão e alerta dos principais recursos hídricos da CIM-RC	2018-2020	3	3	3
29	Recursos Hídricos	VIII.1	Melhorar a monitorização e acompanhamento da disponibilidade e qualidade de água	VIII.1.2	Desenvolvimento de uma Estratégia Intermunicipal de Combate à Seca	2018-2020	3	3	3
30	Recursos Hídricos	VIII.2	Promover o uso sustentável da água	VIII.2.1	Melhoria do controlo e monitorização das infraestruturas hidráulicas	2017-2020	3	3	3
31	Recursos Hídricos	VIII.2	Promover o uso sustentável da água	VIII.2.2	Recuperação, manutenção e investigação em equipamentos inovadores na rede de abastecimento de água	2019-2023	2	3	3
32	Recursos Hídricos	VIII.3	Promover sessões de formação/sensibilização (no âmbito de opções/soluções de adaptação para as alterações climáticas e consequentes riscos) junto dos atores	VIII.3.1	Realização de ações de formação/sensibilização para a resiliência dos recursos hídricos	2019-2022	2	2	3
33	Estuários e Zonas Costeiras	IX.1	Criar medidas de monitorização, proteção e conservação da zona costeira	IX.1.1	Desenvolvimento de estudos de operações de alimentação artificial de praias e dunas, com avaliação de incidências ambientais	2017-2018	3	3	3
34	Estuários e Zonas Costeiras	IX.1	Criar medidas de monitorização, proteção e conservação da zona costeira	IX.1.2	Análise da viabilidade técnica de ações mecânicas para incremento da acreção vertical nas zonas de sapal	2019-2021	2	2	3
35	Estuários e Zonas Costeiras	IX.1	Criar medidas de monitorização, proteção e conservação da zona costeira	IX.1.3	Definição de áreas de proibição de edificação e evitar soluções de ocupação permanente de praia	2018-2019	3	3	3
36	Estuários e Zonas Costeiras	IX.1	Criar medidas de monitorização, proteção e conservação da zona costeira	IX.1.4	Avaliação da vulnerabilidade à inundaçãocosteira a nível local	2017-2018	3	3	3
37	Estuários e Zonas Costeiras	IX.2	Definir estratégias de controlo e erradicação de espécies invasoras	IX.2.1	Criação de um Programa de Monitorização e Gestão de Espécies Invasoras Marinhas na CIM-RC	2018-2020	2	2	3

Tabela 21 — Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-RC — Medidas e Ações

N.º	Área temática	Medida n.º	Medida	Ação n.º	Ação	Prazo de implementação	Eficácia estimada	Ação sem arrependimento	Ação win-win
38	Estuários e Zonas Costeiras	IX.3	Promover a adaptação das infraestruturas	IX.3.1	Promoção da adaptação das infraestruturas portuárias a inundações costeiras e intensificação da erosão costeira	2020-2025	3	2	2
39	Estuários e Zonas Costeiras	IX.4	Promover sessões de formação/sensibilização (no âmbito de opções/soluções de adaptação para as alterações climáticas e consequentes riscos) junto dos atores - Estuários e Zonas Costeiras	IX.4.1	Promoção da transferência de conhecimento e sensibilização para os impactos das alterações climáticas nos sistemas costeiros	2018-2020	1	2	3
40	Infraestruturas e Energia	X.1	Apostar fortemente nas Energias Renováveis (Instalação de sistemas fotovoltaicos nos edifícios)	X.1.1	Promoção da criação de sistemas de captação solar individual nos edifícios, em particular nos edifícios públicos, direcionados sobretudo para auto-consumo	2020-2025	2	3	2
41	Infraestruturas e Energia	X.2	Instalar e explorar novas centrais de valorização de biomassa	X.2.1	Promoção da instalação de centrais a biomassa para produção de energia elétrica, a injetar na rede	2020-2025	2	3	3
42	Infraestruturas e Energia	X.3	Estimular o aumento da eficiência energética dos edifícios (Plano de Eficiência Energética dos Edifícios)	X.3.1	Melhoria do comportamento térmico da envolvente dos edifícios (isolamento térmico)		3	3	3
43	Infraestruturas e Energia	X.3	Estimular o aumento da eficiência energética dos edifícios (Plano de Eficiência Energética dos Edifícios)	X.3.2	Estimulo à substituição de sistemas técnicos de fraca eficiência por sistemas de elevado desempenho (rendimento)	2020-2022	3	3	3
44	Infraestruturas e Energia	X.3	Estimular o aumento da eficiência energética dos edifícios (Plano de Eficiência Energética dos Edifícios)	X.3.3	Promoção da instalação de sistemas solares térmicos, para aquecimento de águas sanitárias, e eventual instalação de sistemas solares fotovoltaicos direcionados para auto-consumo	2020-2022	3	3	3
45	Infraestruturas e Energia	X.3	Estimular o aumento da eficiência energética dos edifícios (Plano de Eficiência Energética dos Edifícios)	X.3.4	Promoção da implementação de soluções de elevado desempenho energético, com vista a melhorar a eficiência energética dos edifícios, através de incentivos e benefícios fiscais	2019-2023	3	3	3
46	Infraestruturas e Energia	X.5	Promover a gestão sustentável da mobilidade urbana	X.5.1	Criação de Zonas de Emissão Reduzida, especialmente nos centros urbanos	2017-2022	2	3	3
47	Turismo	XI.1	Planear estrategicamente o turismo sustentável e a sustentabilidade do turismo	XI.1.1	Elaboração de uma estratégia de desenvolvimento turístico para a CIM-RC	2018-2027	2	3	3

Tabela 21 — Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-RC — Medidas e Ações

N.º	Área temática	Medida n.º	Medida	Ação n.º	Ação	Prazo de implementação	Eficácia estimada	Ação sem arrependimento	Ação win-win
48	Turismo	XI.2	Monitorizar e avaliar o turismo na CIM-RC de um modo estratégico e sustentável	XI.2.1	Criação de uma plataforma web para conhecer, monitorizar e avaliar o turismo na CIM-RC	2018-2019	1	3	3
49	Turismo	XI.2	Monitorizar e avaliar o turismo na CIM-RC de um modo estratégico e sustentável	XI.2.2	Dinamização de ações de formação dirigidas aos recursos humanos afetos às diferentes atividades que integram o turismo, incentivando práticas de sustentabilidade	2018-2022	2	3	3
50	Turismo	XI.2	Monitorizar e avaliar o turismo na CIM-RC de um modo estratégico e sustentável	XI.2.3	Criação de cartas de turismo (e.g., natureza, aventura, de náutica desportiva e de recreio), associadas ao ordenamento e ao planeamento turístico na CIM-RC	2018-2022	1	3	3
51	Turismo	XI.3	Comunicar e divulgar o desempenho das componentes do sistema turístico na CIM-RC	XI.3.1	Elaboração trimestral de um boletim de turismo na CIM-RC e organização e publicação de um anuário	2020-	1	3	3
52	Turismo	XI.4	Desenvolver a mobilidade turística sustentável	XI.4.1	Criação de uma rede de vias pedonais e cicláveis na CIM-RC	2018-2027	1	3	3
53	Turismo	XI.4	Desenvolver a mobilidade turística sustentável	XI.4.2	Incentivo à criação e utilização de serviços de transporte não poluentes que permitam aos visitantes e turistas conhecer o território da CIM-RC	2018-2027	3	2	3
54	Turismo	XI.5	Promover o conforto térmico: turismo, urbanismo e espaço público	XI.5.1	Criação de uma rede de estações de monitorização de parâmetros meteorológicos básicos para análise topoclimática junto dos espaços de maior atratividade turística e/ou maior suscetibilidade ambiental na CIM-RC	2018-	3	3	3
55	Turismo	XI.6	Investir na imagem e no branding do destino	XI.6.1	Criação de um Convention & Visitors Bureau / Welcome Center para a captação do turismo de negócios na CIM-RC.	2022-	2	3	3
56	Turismo	XI.6	Investir na imagem e no branding do destino	XI.6.2	Criação de distintivos Platinum, Gold e Silver que diferenciem os stakeholders que adotem medidas de sustentabilidade na CIM-RC	2018-2027	2	3	3
57	Turismo	XI.6	Investir na imagem e no branding do destino	XI.6.3	Criação do Green Travel Map para a CIM-RC	2020-	2	3	3
58	Saúde Humana	XII.1	Criar e melhorar sistemas de vigilância, alerta e gestão de eventos extremos (e.g., ondas de calor, vagas de frio) e vetores	XII.1.1	Criação de sistemas intersectoriais de vigilância epidemiológica (SIVIGE)	2018-	3	2	3

Tabela 21 — Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-RC — Medidas e Ações

N.º	Área temática	Medida n.º	Medida	Ação n.º	Ação	Prazo de implementação	Eficácia estimada	Ação sem arrependimento	Ação win-win
59	Saúde Humana	XII.1	Criar e melhorar sistemas de vigilância, alerta e gestão de eventos extremos (e.g., ondas de calor, vagas de frio) e vetores	XII.1.2	Criação e promoção do acesso a espaços públicos com condições de conforto ambiental em períodos críticos	2017-	3	3	3
60	Saúde Humana	XII.1	Criar e melhorar sistemas de vigilância, alerta e gestão de eventos extremos (e.g., ondas de calor, vagas de frio) e vetores	XII.1.3	Criação de alternativas de redução, reutilização e de fornecimento de água potável para os períodos extremamente quentes e de onda de calor	2017-	3	3	3
61	Saúde Humana & Infraestruturas e Energia	XII.2 & X.4	Melhorar a qualidade e quantidade de informações relativas às emissões atmosféricas e qualidade do ar ambiente	XII.2.1 & X.4.1	Criação de uma plataforma para a disponibilização de dados sobre o estado da qualidade do ar e suas consequências na saúde	2018-2020	2	2	3
62	Saúde Humana	XII.3	Melhorar o conhecimento e o apoio aos grupos sociais mais vulneráveis	XII.3.1	Criação de equipa intersectorial de intervenção na comunidade em situação de crise	2018-	3	3	3
63	Saúde Humana	XII.3	Melhorar o conhecimento e o apoio aos grupos sociais mais vulneráveis	XII.3.2	Desenvolvimento de Planos Locais de Emergência para Saúde (PLES)	2018-	3	3	3
64	Saúde Humana	XII.4	Promover sessões de formação/sensibilização (no âmbito de opções/soluções de adaptação para as alterações climáticas e consequentes riscos/benefícios para a saúde) junto dos diversos atores-chave e populações	XII.4.2	Criação de programas e Projetos Intermunicipais de Literacia para a Saúde e Alterações Climáticas (PILSAC)	2018-2020	1	2	2
65	Transversais	XIII.1	Criar o Observatório Intermunicipal das Alterações Climáticas	XIII.1.1	Criação do Observatório Intermunicipal das Alterações Climáticas que monitorize, analise e valide estratégias de mitigação e adaptação às alterações climáticas	2019-2022	2	2	3
66	Transversais	XIII.2	Envolver as populações na adaptação às alterações climáticas	XIII.2.1	Conhecimento das perceções das populações sobre as alterações climáticas e envolvê-las no Plano de Adaptação às Alterações Climáticas	2019-2021	3	3	3
67	Transversais	XIII.3	Promover o envolvimento dos stakeholders no Plano de Adaptação às Alterações Climáticas	XIII.3.1	Identificação e envolvimento dos stakeholders nos Planos de Adaptação às Alterações Climáticas municipais	2018-2020	3	3	3
68	Transversais	XIII.4	Produzir cartografia do risco associada ao clima	XIII.4.1	Produção de cartografia sobre os riscos específicos associados ao clima	2017-2019	3	3	3

