

PRAC - Programa Regional de Alterações Climáticas dos Açores Impactes, Vulnerabilidades e Medidas de Adaptação para o Setor dos Ecossistemas e Recursos Naturais



Este projeto foi apoiado pelo Açores 2020 - UE - Contrato N.º 18/DRA/2015




GOVERNO
DOS AÇORES



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu de
Desenvolvimento Regional



Impactes, Vulnerabilidades e Medidas de Adaptação para o Setor dos Ecossistemas e Recursos Naturais

Dezembro de 2017

FICHA TÉCNICA

Coordenação Geral	Gonçalo Cavalheiro, Caos
Equipa SRIERPA/IRERPA	Inês Mourão, CAOS (Coordenação) Paulo Canaveira, TerraPrima Sara Manso, IST
Equipa Mitigação	Ricardo da Silva Viera, IST (Coordenação) Tiago Domingos, IST (Coordenação Científica) Paulo Canaveira, IST (AFOLU) Sara Manso, IST (AFOLU) Tânia Sousa, IST (Energia e Indústria) Carlos Silva, IST (Energia e Indústria) Gabriel Aparício, IST (Energia e Indústria) Mário Brito, IST (Energia e Indústria) Ana Lopes, 3Drivers (Resíduos) António Lorena, 3Drivers (Resíduos) Catarina Silva, 3Drivers (Resíduos)
Equipa Adaptação	Hugo Costa, CCIAM (Coordenação) Sérgio Barroso, CEDRU (Segurança de Pessoas e Bens; Ordenamento do Território e Zonas Costeiras; Recursos Hídricos) Gonçalo Caetano, CEDRU (Segurança de Pessoas e Bens, Ordenamento do Território e Zonas Costeiras) Heitor Gomes, CEDRU (Turismo) Pedro Garrett, CCIAM (Saúde Humana) Ricardo Coelho, CCIAM (Energia) Helena Calado, U. Açores (Ordenamento do Território e Zonas Costeiras) Vitor Manuel da Costa Gonçalves, U. Açores (Recursos Hídricos) Fernando Rosa Rodrigues Lopes, U. Açores (Agricultura e Florestas) Maria João Cruz, CCIAM (Ecossistemas e Recursos Naturais) Andreia Gonçalves Sousa, CCIAM (Ecossistemas e Recursos Naturais) António Manuel e Frias Martins, U. Açores (Ecossistemas e Recursos Naturais) Mário Rui Pinho, U. Açores (Pesca) Cristiana Brito, CCIAM (Pesca)
Ligação com DRA	Ana Goulart, DRA (Coordenação de projeto) Sónia Santos, DRA (Direção de Serviços da Qualidade Ambiental) Melânia Rocha (Divisão de Ordenamento do Território)

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE TABELAS	9
SUMÁRIO EXECUTIVO	11
1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Alterações climáticas e adaptação.....	12
1.2 Alterações climáticas e adaptação no setor dos ecossistemas	14
1.3 Caracterização dos Ecossistemas e Recursos Naturais nos Açores	16
1.4 Objetivos	19
2 METODOLOGIA.....	21
2.1 Caracterização da área de estudo, clima atual e cenários futuros	21
2.2 Esquema Metodológico.....	22
2.3 Passos metodológicos.....	24
2.3.1 Objetivos de adaptação	24
2.3.2 Indicadores	24
2.3.3 Vulnerabilidades às alterações climáticas	25
2.3.4 Identificação dos serviços dos ecossistemas	29
2.3.5 Adaptação.....	30
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
3.1 Objetivos de adaptação.....	31
3.1.1 Identificar e mapear os sistemas relevantes para o estudo da vulnerabilidade e adaptação	31
3.1.2 Identificar os objetivos de adaptação no setor dos Ecossistemas e Recursos Naturais	31
3.1.3 Identificar os objetivos de adaptação de outros setores que possam implicar sistemas naturais	32
3.2 Indicadores	33
3.3 Vulnerabilidades	42
3.3.1 Impactos atuais	42
3.3.2 Impactos futuros	44
3.3.3 Capacidade adaptativa	47
3.3.4 Vulnerabilidade	50
3.4 Serviços	60
3.5 Adaptação	61

4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
4.1	Principais conclusões	89
4.2	Limitações e vantagens da metodologia aplicada	89
4.3	Limitações do estudo, lacunas de conhecimento e recomendações	90
4.4	Próximos passos	91
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
6	ANEXO I – FICHAS DAS MEDIDAS	99

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1 – Média global de CO₂ em partes por milhão (ppmv) entre 2012 e 2017. *Ed Dlugokencky and Pieter Tans, NOAA/ESRL (www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/)* 13
- Figura 2 - Espécies de flora invasoras. *Pittosporum undulatum* (incenso), *Hydrangea macrophylla* (hortênsia), *Hedychium gardnerianum* (roca ou conteira), *Arundo donax* (cana) e) - da esq.para a direita, de cima para baixo. Fonte: SIARAM, DRA. 17
- Figura 3 - Esquema metodológico adotado pelo projeto PRAC-Adaptação. 22
- Figura 4 - Representação esquemática dos fatores que contribuem para a vulnerabilidade às alterações climáticas. 25
- Figura 5 - Área ocupada pela Rede de Áreas Protegidas dos Açores (RRAP) em %, entre 2008-2010 e 2011-2013. 48
- Figura 6 - Número de medidas ativas por habitat nas ZECs, ZPEs e SIC dos Açores. 62
- Figura 7 – Número de medidas de conservação por habitat nas ZECs, ZPEs e SIC terrestre dos Açores. 63
- Figura 8 – Número de medidas de conservação ativas por ZECs, ZPEs e SIC terrestre nos Açores.* - indica que as medidas foram consideradas para todos os habitats visto que a informação dos habitats do ilhéu da caloura não se encontra disponível. ** - indica que as medidas foram consideradas para todos os habitats visto que não se encontram descritas as medidas aplicadas a cada habitat. 64
- Figura 9 – Número de medidas por ZECs, ZPEs e SIC terrestre nos habitats da Rede Natura 2000 nas ilhas dos Açores. 65
- Figura 10 – Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha do Corvo. * e** indicam habitats exclusivos de uma determinada área, os restantes habitats são comuns a ambas as áreas. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. As medidas indicadas junto ao código da área não se encontram atribuídas a um habitat específico. 81
- Figura 11 - Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha das Flores. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. ☞- Plantação de espécies autóctones e endémicas. As medidas indicadas junto ao código da área não se encontram atribuídas a um habitat específico. 82
- Figura 12 - Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha do Faial. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. ☞- Plantação de espécies autóctones e endémicas.● - Paliçadas e outras barreiras para retenção de areias. 83
- Figura 13 - Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha Graciosa. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. * indica que a medida de adaptação ❖é específica para a área PTGRA0016. 84
- Figura 14 - Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha do Pico. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. ☞- Plantação de espécies autóctones e endémicas.● - Paliçadas e outras barreiras para retenção de areias. As medidas indicadas junto ao código da área não se encontram atribuídas a um habitat

específico. * e** indicam habitats exclusivos de uma determinada área, os restantes habitats são comuns às áreas contíguas. 85

Figura 15 -Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha de Santa Maria. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. As medidas indicadas junto ao código da área não se encontram atribuídas a um habitat específico. 86

Figura 16 - Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha de São Jorge. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. 87

Figura 17 - Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha de São Miguel. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. ☒- Plantação de espécies autóctones e endémicas. ⚡ - Interdição de pastoreio. As medidas indicadas junto ao código da área não se encontram atribuídas a um habitat específico. * e** indicam habitats exclusivos de uma determinada área, os restantes habitats são comuns às áreas contíguas. 88

Figura 18 - Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha Terceira. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. As medidas indicadas junto ao código da área não se encontram atribuídas a um habitat específico. * e** indicam habitats exclusivos de uma determinada área, os restantes habitats são comuns às áreas contíguas. 89

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Análise geral do clima atual e projeções climáticas para o arquipélago dos Açores.....	21
Tabela 2 - Etapas e tarefas metodológicas definidas para o setor dos Ecossistemas e Recursos Naturais.....	22
Tabela 3 - Escala de classificação da vulnerabilidade definida no projeto PRAC.....	28
Tabela 4 - Escala de classificação da confiança definida no projeto PRAC.	28
Tabela 5 – Identificação dos objetivos dos restantes setores do projeto PRAC com interligações ao setor dos Ecossistemas e ações propostas.....	32
Tabela 6 - Listagem dos indicadores e sua caracterização (metodologia de caracterização adaptada de Fritzsche et al., 2014).....	34
Tabela 7 – Tendências observadas, principais fatores envolvidos e referências para o setor dos Ecossistemas.	43
Tabela 8 - Resultados da avaliação de impactos para os habitats da Rede Natura 2000. Os resultados a negrito na média da confiança indicam que um dos peritos não preencheu esta informação. A itálico estão indicadas as avaliações realizadas apenas por um perito.	46
Tabela 9 - Estado atual e área de distribuição dos habitats constantes no Anexo I da Diretiva Habitats com base na avaliação global do estado de conservação entre 2001-2006 e 2007-2012.....	48
Tabela 10 - Ocorrência, estatuto de colonização e estado atual com base na avaliação global do estado de conservação entre 2001-2006 e 2007-2012, para as espécies constantes do Anexo II da Diretiva Habitats (* espécies prioritárias). A azul estão indicadas as espécies comuns com a Madeira. Fonte: Listagem dos organismos terrestres e marinhos dos Açores, 2010).	49
Tabela 11 - Matriz de vulnerabilidade. Avaliação dos impactos, capacidade adaptativa e vulnerabilidade. Para cada avaliação é indicada a confiança nos resultados.....	51
Tabela 12 - Matriz de vulnerabilidade por tipologia de habitat. Avaliação e descrição dos impactos, capacidade adaptativa e vulnerabilidade. Para cada avaliação é indicada a confiança nos resultados.	54
Tabela 13 - Matriz de vulnerabilidade por área da Rede Natura 2000, por ilha. Avaliação e descrição dos impactos, capacidade adaptativa e vulnerabilidade. Para cada avaliação é indicada a confiança nos resultados.....	56
Tabela 14 - Resultados da pontuação atribuída à sensibilidade e exposição e a confiança associada. Vulnerabilidade final e confiança obtidas para cada espécie. Nº de avaliações realizadas pelos peritos. Resultados apresentados em percentagem.....	58

Tabela 15 - Serviços de ecossistema mais relevantes associados a cada tipo de habitat.....	60
Tabela 16 - Listagem de medidas de conservação aplicadas nas ZECs, ZPEs e SIC terrestre Serra da Tronqueira/Planalto dos Graminhais, nos Açores.....	61
Tabela 17 – Vulnerabilidades e medidas de adaptação do setor dos Ecossistemas por ilha. Medidas identificadas no II workshop de adaptação do projeto PRAC.....	68
Tabela 18 – Listagem das medidas de adaptação para o setor dos Ecossistemas e Recursos Naturais.	69

SUMÁRIO EXECUTIVO

O presente documento constitui a versão final do Relatório do Setor Ecossistemas e Recursos Naturais que integra o Programa Regional de Alterações Climáticas dos Açores (PRAC) e que resulta dos trabalhos desenvolvidos ao longo das três fases metodológicas definidas para a elaboração do PRAC.

O PRAC resulta da Resolução do Conselho de Governo n.º 123/2011, de 19 de outubro, que aprovou a Estratégia Regional para as Alterações Climáticas (ERAC), desenvolvida pela Comissão para as Alterações Climáticas na Região Autónoma dos Açores (ComClima), criada pela Resolução do Conselho do Governo n.º 109/2009, de 30 de junho de 2009, e tem como objetivo central criar condições operacionais para a implementação da ERAC.

Este Programa tem como objetivo avaliar a vulnerabilidade e identificar respostas às alterações climáticas no arquipélago dos Açores, tanto a nível da mitigação como a nível da adaptação, envolvendo diferentes setores como agricultura e florestas, saúde, turismo, pescas, energia, recursos hídricos, segurança de pessoas e bens e ordenamento do território. Para cada setor foram identificadas as principais vulnerabilidades e medidas de adaptação.

No setor dos ecossistemas e recursos naturais, o projeto avaliou a vulnerabilidade dos habitats da Diretiva Habitats que se encontram nas áreas de Rede Natura 2000 às alterações climáticas nos Açores. Os habitats mais vulneráveis são os habitats alpinos e macaronésicos, as turfeiras e os prados. No geral, os fatores que mais contribuíram para a vulnerabilidade destes habitats foram os eventos extremos, a seca, a alteração da área climática e as atividades humanas (espécies exóticas e alteração dos usos do solo). A confiança nesta avaliação da vulnerabilidade é muito baixa devido à falta de informação disponível sobre alguns habitats, à falta de dados de base e estudos sobre o efeito das alterações climáticas nos ecossistemas, habitats ou espécies.

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

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

1 INTRODUÇÃO

Este relatório, como parte integrante do PRAC, apresenta-se como o resultado dos trabalhos desenvolvidos no setor dos Ecossistemas e Recursos Naturais. Em termos estruturais, o presente relatório é composto por 4 capítulos. Neste primeiro capítulo introdutório, é dado um enquadramento da problemática das alterações climáticas e adaptação (sub-capítulo 1.1) e das vulnerabilidades e adaptação a nível dos sistemas naturais (sub-capítulo 1.2); é ainda apresentada uma caracterização dos sistemas naturais dos Açores, incluindo a apresentação dos principais trabalhos (sub-capítulo 1.3) assim como os principais objetivos do trabalho realizado (sub-capítulo 1.4). No segundo capítulo é descrita a metodologia adotada. No terceiro são apresentados e discutidos os principais resultados obtidos a nível dos impactos e vulnerabilidades potenciais, os objetivos e medidas de adaptação do setor e algumas orientações para o seu financiamento. Finalmente, no quarto capítulo são apresentadas algumas considerações finais.

1.1 Alterações climáticas e adaptação

As alterações climáticas antropogénicas são uma problemática crescente a nível global, com implicações em todos os sistemas sócio-ecológicos (IPCC, 2014). Estas alterações devem-se ao incremento das emissões de gases com efeito de estufa (GEE), sobretudo do dióxido de carbono (CO₂) resultante da combustão dos combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural) e da desflorestação, que levaram a um aumento na concentração deste gás desde as 280 ppmv na época pré-industrial até mais de 400 ppmv em 2016 (Figura 1).

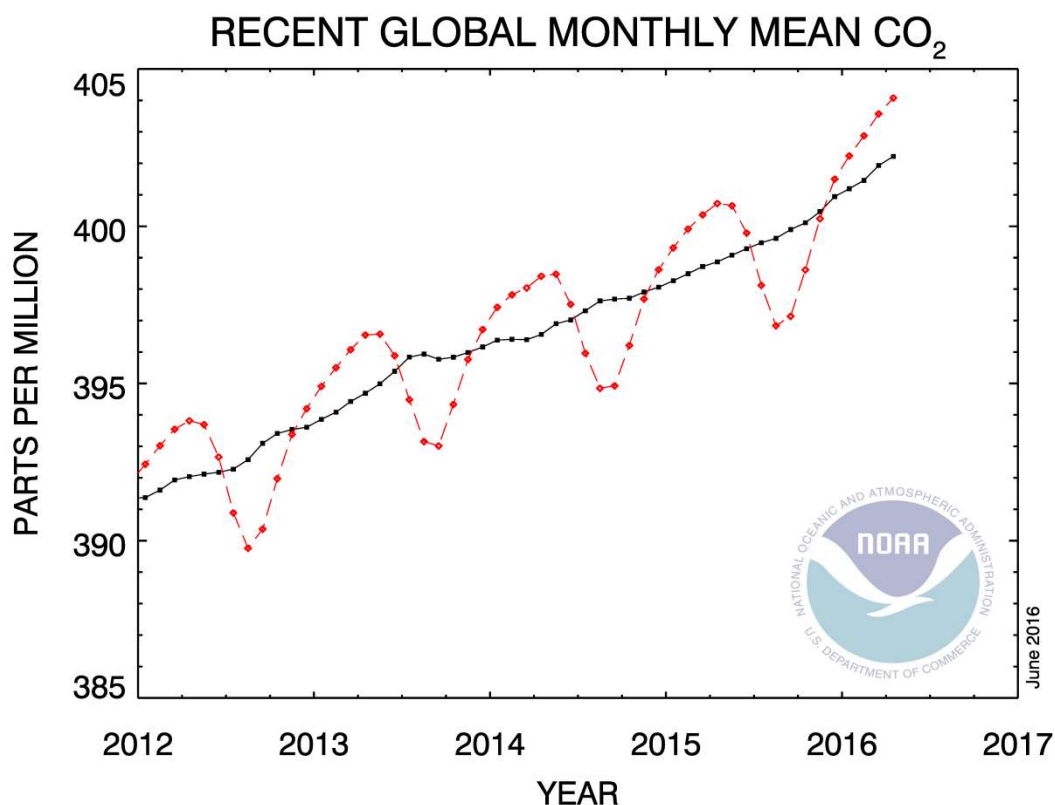


Figura 1 – Média global de CO₂ em partes por milhão (ppmv) entre 2012 e 2017. *Ed Dlugokencky and Pieter Tans, NOAA/ESRL (www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/)*

Do ponto de vista científico, e apesar da crescente investigação sobre a matéria, ainda há um elevado grau de incerteza, quer geográfica quer temporal, sobre os potenciais impactos das alterações climáticas o que dificulta a definição e implementação de medidas de adaptação a longo prazo (IPCC, 2014; Swart et al., 2014).

Em linha com os desenvolvimentos em matéria de adaptação às alterações climáticas na União Europeia, por exemplo o “Livro Branco. Adaptação às alterações climáticas: para um quadro de ação europeu” (Comissão Europeia 2009), Portugal aprovou a sua Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (EN AAC) em abril de 2010 (Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, DR: 1.ª série N.º 64 de 1 de abril de 2010). Este instrumento estratégico pretende enquadrar e promover um conjunto de orientações e de medidas de adaptação a aplicar através de uma abordagem integrada e envolvendo um alargado conjunto de setores. No entanto, do ponto de vista da tomada de decisão, e apesar do enquadramento dado pelas convenções e estratégias internacionais, e por orientações europeias, a adaptação às alterações climáticas ainda não é um fator determinante na definição de políticas nacionais (Araújo et al., 2013).

O Governo Regional da Região Autónoma dos Açores através da resolução do Conselho do Governo n.º 123/2011, de 19 de outubro aprovou a elaboração da Estratégia Regional para

as Alterações Climáticas (ERAC). A implementação da ERAC será operacionalizada através do Programa Regional para as Alterações Climáticas (PRAC).

Os objetivos estratégicos do PRAC, descritos na Resolução do Conselho do Governo nº 93/2014, de 28 de maio, são:

1. Estabelecer cenários e projeções climáticas para os Açores no horizonte 2030 e 2050;
2. Estimar as emissões regionais de Gases com Efeito de Estufa (GEE), avaliando o contributo regional para a emissão de GEE, quer a nível sectorial, quer ainda em comparação com o contexto nacional;
3. Definir e programar medidas e ações, de aplicação sectorial, para a redução das emissões de gases com efeito de estufa, estimando o seu potencial de redução;
4. Definir e programar medidas de mitigação e de adaptação às alterações climáticas para os diversos setores estratégicos;
5. Proceder à avaliação e análise do custo-eficácia das medidas e ações propostas e definir as responsabilidades sectoriais para a respetiva aplicação;
6. Identificar mecanismos de financiamento para as medidas definidas;
7. Definir um programa de monitorização e controlo da sua implementação.

A estrutura para a elaboração do PRAC consistiu em três grupos de trabalho constituídos pelas equipas de Emissões, Mitigação e Adaptação. O grupo de trabalho de Adaptação apresenta uma estrutura sectorial constituída por 9 setores: 1) Ecossistemas e Recursos Naturais; 2) Energia; 3) Saúde; 4) Ordenamento do Território e Zonas Costeiras; 5) Recursos Hídricos; 6) Pesca; 7) Turismo; 8) Segurança de Pessoas e Bens; 9) Agricultura e Florestas.

1.2 Alterações climáticas e adaptação no setor dos ecossistemas

Segundo o IPCC (2007; 2013), as alterações climáticas irão fazer-se notar a diversos níveis, incluindo: o aumento da temperatura, a alteração dos padrões de precipitação e consequentemente da humidade relativa, a variação da intensidade dos ventos, o aumento da radiação solar e o aumento da frequência e intensidade dos eventos extremos. Ao nível dos oceanos, o aumento da concentração de gases com efeitos de estufa na atmosfera altera quatro variáveis importantes: a temperatura, o estado de saturação do carbonato de cálcio (com aumento da acidez da água do mar), o nível do mar e a intensidade e direção dos ventos e das correntes oceânicas. Para os ecossistemas marinhos costeiros, haverá ainda outro fator de alteração – as mudanças no caudal dos rios (devido à alteração dos padrões de precipitação e evaporação), com impactos nas entradas de água doce (e salinidade na zona de influência da pluma fluvial), sedimentos e nutrientes, bem como alterações na mistura vertical *upwelling*. Finalmente, as alterações climáticas irão produzir uma série de impactos indiretos como sejam o aumento da frequência de fogos ou a expansão de espécies exóticas.

O problema da redução da biodiversidade, não sendo novo, amplificou-se nas últimas décadas no século XX, sendo o resultado de inúmeras pressões antropogénicas incluindo a destruição e fragmentação dos habitats, a poluição ou a sobre-exploração (MEA, 2005; Bishop et al., 2009; Araújo et al. 2013). Considera-se que durante este século, as alterações climáticas venham a ter profundos impactos a nível dos sistemas naturais, tornando-se numa das maiores ameaças para a biodiversidade (MEA, 2005; Bellard et al., 2012; IPCC, 2014).

Muitos estudos comprovam já a existência de impactos significativos na biodiversidade causados pelas alterações climáticas (Lovejoy and Hannah, 2005; EEA, 2008; 2012; IPCC, 2014); contudo ainda não são totalmente reconhecidos os impactos em ecossistemas à escala global (EEA, 2012). Com efeito, existem ainda muitos desafios na previsão e monitorização dos impactos das alterações climáticas nos recursos naturais, sendo que alguns efeitos das alterações climáticas poderão tornar-se evidentes apenas a longo prazo (Araújo et al., 2013; Cruz et al., 2016). É necessário ter em conta que os efeitos das alterações climáticas nos ecossistemas são muito complexos, sendo necessário considerar a flexibilidade fenotípica e genotípica das espécies, as suas respostas aos efeitos de vários fatores climáticos em simultâneo, assim como as interações entre as várias componentes dos ecossistemas e os impactos indiretos que daí advêm (Araújo et al., 2013).

Os impactos das alterações climáticas serão maiores em ilhas oceânicas, sendo a sua biodiversidade em geral muito vulnerável às alterações climáticas, devido essencialmente aos elevados graus de endemidade associados às ilhas, ao isolamento geográfico das populações e habitats, e também, a fatores como a introdução de espécies exóticas invasoras (IPCC 2007; 2014; Cruz et al., 2009; Nurse et al., 2014). Segundo Nurse et al. (2014), os impactos nos sistemas terrestres em regiões insulares agrupam-se em duas categorias: 1) deslocações em latitude ou altitude de ecossistemas e espécies ou redução das suas áreas de distribuição; 2) aumento da área de distribuição de espécies exóticas ou pragas ou introdução de novas espécies.

A nível internacional há diversos documentos com recomendações e orientações que visam a criação de mecanismos de adaptação às alterações climáticas para a manutenção da biodiversidade. São exemplos a Convenção para a Diversidade Biológica, a Convenção sobre Zonas Húmidas, a Convenção sobre a Vida Selvagem e os Habitats Naturais na Europa, o Plano de Ação da União Europeia “Até 2010 — e mais além” e, mais recentemente, a Estratégia de Biodiversidade da União Europeia para 2020.

A Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ENCNB) (Resolução do Conselho de Ministros n.º 152/2001, de 11 de outubro) e o Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho) constituem as bases da política de conservação da natureza e da biodiversidade em Portugal. Em 2009, a ENCNB sofreu uma avaliação intercalar de execução, onde se recomenda que se proceda a uma redefinição das Opções Estratégicas tendo em consideração os novos desafios que se colocam à biodiversidade, tais como a valorização económica dos serviços prestados pelos ecossistemas e as alterações climáticas, nomeadamente no que se refere a medidas de adaptação (ICNB, 2009).

No âmbito do setor da biodiversidade da ENAAC I consideraram-se mais urgentes as medidas e ações dirigidas a fenómenos extremos e de preparação interna do setor. Para a ENAAC II pretende-se agora elaborar um programa de execução da estratégia definida para o setor – BIODIV_ADAPT 2020 – como instrumento de operacionalização da ENAAC Biodiversidade e de acordo com linhas de atuação prioritárias definidas para o setor.

Para a Região Autónoma da Madeira, a definição de um estudo sectorial para a biodiversidade foi realizada no âmbito da estratégia de adaptação às alterações climáticas (Cruz et al., 2015). Este plano incluiu uma avaliação das vulnerabilidades e identificação de medidas de adaptação para a biodiversidade na Madeira.

Na Região Autónoma dos Açores, o presente estudo pretende contribuir com um plano sectorial de adaptação às alterações climáticas para os ecossistemas e recursos naturais na região, através de uma avaliação dos impactos, vulnerabilidades e medidas de adaptação que serão integradas intersetorialmente no Programa Regional de Adaptação às Alterações Climáticas (PRAC).

1.3 Caracterização dos Ecossistemas e Recursos Naturais nos Açores

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

Devido ao elevado número de endemismos, os Açores, conjuntamente com a Madeira e as Canárias (Arquipélagos Macaronésicos), foram considerados *hotspots* de biodiversidade tendo sido definidas 100 espécies ameaçadas que são prioritárias em termos de gestão na região europeia biogeográfica da Macaronésia (Martín *et al.*, 2008). Ao nível da vegetação natural nos Açores, as zonas acima dos 600 m que incluem as Florestas de Cedro-Azevinho e as florestas montanhosas de Cedro são as manchas de vegetação melhor preservadas. Ao nível da distribuição atual potencial da vegetação natural, considerando exclusivamente fatores climáticos, Elias *et al.* (2016) considerou 8 séries de vegetação. A realização deste estudo incluindo a distribuição potencial futura da vegetação sob cenários de alterações climáticas seria muitíssimo interessante, nomeadamente para a determinação de áreas adequadas à reflorestação com vegetação nativa.

Segundo Borges *et al.* (2009), os principais promotores de alterações nos ecossistemas dos Açores são as alterações do uso do solo, as espécies invasoras e a Política Agrícola Comum (PAC). A conversão dos usos do solo, sobretudo em agroecossistemas como pastagens permanentes e semipermanentes, terrenos agrícolas para usos diversos e matas de exóticas, originaram a redução do coberto vegetal original. As florestas de Laurissilva, por exemplo, estão reduzidas a 5% do seu coberto original (Gaspar *et al.*, 2008).

Nos Açores, existe uma elevada presença de espécies exóticas; por exemplo, três em cada quatro espécies de flora não são nativas (Silva *et al.*, 2008). A introdução e estabelecimento das espécies exóticas nos Açores causa um conjunto de impactos sobre as espécies

nativas e indígenas nomeadamente: competição e hibridação; mudanças nas características físicas e químicas do solo; modificação dos habitats naturais e propagação de pragas e doenças (PRECEFIAS, 2004).

As principais espécies de flora invasoras que ocupam áreas consideráveis em todas as ilhas são o *Pittosporum undulatum* (incenso), *Hedychium gardnerianum* (roca ou conteira), *Arundo donax* (cana) e *Hydrangea macrophylla* (hortênsia) (PRECEFIAS, 2004), (Figura 2).



Figura 2 - Espécies de flora invasoras. *Pittosporum undulatum* (incenso), *Hydrangea macrophylla* (hortênsia), *Hedychium gardnerianum* (roca ou conteira), *Arundo donax* (cana) e) - da esq. para a direita, de cima para baixo. Fonte: SIARAM, DRA.

Sendo as espécies invasoras uma ameaça à vegetação natural, o Governo Regional desenvolveu um Plano Regional de Erradicação e Controlo de Espécies de Flora Invasora em Áreas Sensíveis (PRECEFIAS, 2004) no qual são definidas estratégias e ações para a erradicação de espécies invasoras acompanhados de plantação de flora endémica.

A Política Agrícola Comum trouxe a intensificação de pastagens e a extensão do sistema de produção de bovinos e, embora não existam estudos sobre o impacto da implementação destas medidas nos Açores, é aceite que em sistemas seminaturais, as espécies endémicas conseguem sobreviver devido à baixa intensidade de pastoreio e aplicação de adubos (Borges *et al.* 2009).

A nível estratégico, um dos principais objetivos do Programa Operacional dos Açores (PO Açores 2020) é a promoção de “Uma paisagem, um ambiente, e uma vivência distintos, suportados em espaços urbanos qualificados, num património natural e cultural diferenciado

e reconhecido internacionalmente, com respostas eficazes na proteção da biodiversidade e dos ecossistemas e na adaptação às alterações climáticas”.

No PO Açores é realçada a relevância dos ecossistemas naturais não só pela sua importância ecológica mas também como pilares do desenvolvimento da economia regional nomeadamente como fator de atração turística (PO Açores). O turismo de natureza, e em especial o turismo relacionado com o mar e a vida marinha, tem aumentado significativamente nos últimos anos, sendo atualmente considerado relevante para o desenvolvimento da Região (Silva, 2013). Nas atividades relacionadas com o mar pode destacar-se a observação de cetáceos que tem vindo a registar um crescimento nos últimos anos com cerca de 53.435 de pessoas a realizarem esta atividade em 2013 (DRAM, 2014).

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

A Rede Natura 2000 é uma rede ecológica para a União Europeia que tem como objetivo assegurar a conservação a longo prazo das espécies e habitats mais ameaçados da Europa. A implementação desta Rede é feita através da diretiva Aves que estabelece Zonas de Proteção Especial (ZPE) para a conservação e gestão de populações de aves terrestres e marinhas e da diretiva habitats, que estabelece Zonas Especiais de Conservação (ZEC) com o objetivo de assegurar a conservação das espécies e habitats marinhos e terrestres mais ameaçados. Nos Açores existem 23 Zonas Especiais de Conservação, 15 Zonas de Proteção Especial e 3 Sítios de Importância Comunitária, (Anexo IV), (DRA, 2016a).

Na Região Autónoma dos Açores foi publicado, através do Decreto Legislativo Regional n.º 20/2006/A, de 6 de junho (alterado pela Declaração de Retificação n.º 48-A/2006, de 7 de agosto, e pelo Decreto Legislativo Regional n.º 7/2007/A, de 10 de abril), o Plano sectorial da Rede Natura 2000, que enquadra medidas de conservação para espécies de fauna e flora e para os habitats, considerando o desenvolvimento económico e social das áreas abrangidas. Neste plano são listadas medidas e ações para a redução de impactes negativos e prevenção considerando os fatores de ameaça identificados para estas zonas.

Para além da Rede Natura 2000, existem outras áreas classificadas nos Açores, como por exemplo, as Reservas da Biosfera, nas Fajãs de São Jorge e nas ilhas do Corvo, Graciosa e Flores e ainda 13 sítios RAMSAR (Convenção das Zonas Húmidas) localizados nas nove ilhas do arquipélago. A Cidade de Angra do Heroísmo, e a Paisagem da Cultura da Vinha da Ilha do Pico foram também classificadas como Património Mundial da UNESCO.

Considerando os vários enquadramentos legais de proteção de áreas com interesse para a conservação da natureza nos Açores houve a necessidade de definir critérios de gestão que uniformizassem esta diversidade de designações das áreas classificadas. Assim, a Região através do Decreto Legislativo Regional n.º 15/2007/A, de 25 de junho, adotou um modelo de classificação territorial de ilha – A Rede de Áreas Protegidas dos Açores – constituída por unidades de gestão designadas por Parques Naturais de Ilha (DRA, 2016b)

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

O projeto IMPACTBIO avaliou os efeitos das alterações climáticas na biodiversidade dos Açores. Este projeto avaliou espécies endémicas e nativas de briófitos (19 espécies), plantas vasculares (59 espécies) e artrópodes endémicos (128 espécies) na ilha Terceira e em São Miguel. Os resultados da modelação bioclimática efetuada, utilizando um cenário extremo (RCP 8.5), projetaram uma perda de 90% de área climática potencial de distribuição das espécies (79% nos briófitos, 93% nas plantas vasculares e 91% nos artrópodes). Ferreira et al. (2016) também identificou uma tendência de migração em altitude para todas as espécies com exceção dos briófitos, cuja a alteração ocorre para as zonas costeiras.

O projeto REINFFORCE tem como objetivo aumentar o conhecimento da capacidade das espécies de árvores se adaptarem às alterações climáticas através da plantação de espécies com o mesmo material genético em 38 climas diferentes. Nos Açores as áreas de estudo foram Cachaços (Ribeira Grande), Vanzinho e Pasto dos Trevos (Furnas). Os resultados deste projeto poderão ser muito relevantes para o planeamento da adaptação às alterações climáticas no arquipélago uma vez que poderão dar indicações sobre quais as espécies mais indicadas para ações de reflorestação.

O projeto BESTIII (Voluntary scheme for Biodiversity and Ecosystem Services in Territories of European Overseas) tem como objetivo fortalecer a conservação da biodiversidade e a adaptação às alterações climáticas nos territórios ultramarinos. O projeto elaborou um perfil do ecossistema Macaronésico e identificou 6 *Key biodiversity areas* (KBA) para os Açores com o nível de prioridade mais elevado (nível 1), nas quais serão definidas prioridades de financiamento de ações de conservação.

Outros estudos de ecologia tidos em consideração neste trabalho, embora não se foquem especificamente nas questões das alterações climáticas, são relevantes para o conhecimento científico dos habitats e espécies dos Açores (e.g. GEVA, 2004; Mendes, 2010; Pereira, 2012).

1.4 Objetivos

Este relatório insere-se no Projeto “Programa Regional para as Alterações Climáticas nos Açores (PRAC-Açores)”. Este projeto tem como objetivo máximo definir respostas de mitigação e adaptação às alterações climáticas para o arquipélago dos Açores. Na componente de adaptação, o projeto abrange vários setores entre eles o setor dos Ecossistemas e Recursos Naturais. Neste contexto, o objetivo principal deste relatório é o de:

Definir e priorizar medidas de adaptação às alterações climáticas para o setor dos Ecossistemas e Recursos Naturais.

Para tal, foram definidos vários objetivos específicos:

1. Avaliar a vulnerabilidade dos habitats da Diretiva Habitats que se encontram nas áreas de Rede Natura 2000 presentes na região autónoma dos Açores às alterações climáticas;
2. Identificar lacunas no conhecimento;

3. Avaliar de que modo os resultados obtidos pelos restantes setores a nível de vulnerabilidade às alterações climáticas poderão ter efeitos sobre a biodiversidade;
4. Definir medidas de adaptação às alterações climáticas para o setor;
5. Contribuir para a definição de um programa de adaptação intersectorial e baseado nos ecossistemas.

2 METODOLOGIA

2.1 Caracterização da área de estudo, clima atual e cenários futuros

O arquipélago dos Açores localiza-se entre as coordenadas 36°55' e 39°43' de latitude N e 25° 00' e 31°17' de longitude. O arquipélago é composto por nove ilhas distribuídas em três grupos: Grupo Ocidental (Flores e Corvo), Grupo Central (Terceira, São Jorge, Pico, Faial e Graciosa) e Grupo Oriental (São Miguel e Santa Maria).

A tabela 1 apresenta uma análise geral do clima atual e tendências climáticas projetadas para o arquipélago dos Açores. Os dados climáticos atuais foram obtidos de Cooper, 2015 com base em evidências históricas para as seguintes variáveis climáticas: precipitação, temperatura, subida do nível médio do mar e fenómenos extremos. O cenário climático apresentado para cada variável, refere-se ao cenário RCP 8.5 para os períodos temporais 2040-2069 e 2070-2099 apresentado no relatório do clima (Azevedo, 2016). A metodologia utilizada neste trabalho, assente na opinião de peritos, não permitiu a utilização de outros cenários dado que isso tornaria o processo de consulta demasiado moroso.

Tabela 1 - Análise geral do clima atual e projeções climáticas para o arquipélago dos Açores.

Clima atual e cenários futuros para os Açores - Análise geral		
Variável climática	Evidências históricas (Cooper, 2015)	Tendências climáticas projetadas (RCP 8.5) 2040-2069 e 2070-2099 (Azevedo <i>et al.</i> , 2016)
Precipitação	Aumento da precipitação anual para o período 1981-2010 nos Açores.	Média Anual: Projetam-se alterações no ciclo de precipitação anual, mas sem impacto substancial sobre a quantidade total de precipitação.
		Precipitação sazonal: Projeta-se um aumento de 4% no período de inverno e uma diminuição de 13.2% durante o verão.
Temperatura	Aumento da temperatura anual de 1.2°C para o período 1973-2012.	Média Anual: Projeta-se um aumento da temperatura de 1 °C a 3°C.
		Temperatura máxima: Durante o verão, projeta-se que a temperatura máxima aumente entre 1°C e 3°C. Temperatura mínima: Durante o inverno, projeta-se que a temperatura mínima aumente entre 1°C e 3°C.
Subida do nível médio da água do mar	Observou-se um aumento do nível do mar de 2.5 ± 0.4 mm/ano no período 1978-2007, sendo o ritmo de subida superior se for apenas analisado o período de 1996-2007, com um aumento a rondar os 3.3 ± 1.5 mm/ano (Ng <i>et al.</i> , 2014).	Média: Para o Arquipélago dos Açores projeta-se um aumento que pode atingir os 0.8 m (Kopp <i>et al.</i> , 2014). Eventos extremos: A subida do nível médio do mar terá impactos mais graves, quando conjugada com a sobrelevação do nível do mar associada a tempestades - <i>storm surge</i> (IPCC, 2013).
Fenómenos extremos	Apesar de não existirem alterações significativas na frequência de furacões no Oceano Atlântico, o Arquipélago dos Açores poderá ser atingido com maior regularidade por este fenómeno (Murakami <i>et al.</i> , 2013).	

A distribuição espacial para o arquipélago dos Açores dos diferentes cenários climáticos e períodos temporais, encontra-se disponível na plataforma do projeto PRAC - <http://prac.fc.ul.pt/>

2.2 Esquema Metodológico

O esquema metodológico do Projeto PRAC - Adaptação (Figura 3) consiste num conjunto de passos que se podem agrupar em 5 grandes etapas: 1) Objetivos de Adaptação; 2) Sistemas – Açores; 3) Serviços (incluindo a importância dos serviços prestados à comunidade); 4) Vulnerabilidade (que é o resultado da capacidade adaptativa e do impactos potenciais) e 5) Adaptação. Este esquema foi adaptado ao setor dos ecossistemas e recursos naturais, mediante a adoção de um conjunto de passos metodológicos (ou tarefas) detalhados na tabela 2.

Na base deste trabalho está uma revisão bibliográfica sobre as alterações climáticas e os seus impactos nos ecossistemas do Arquipélago dos Açores. Nesse sentido, foi incorporada informação resultante de alguns projetos desenvolvidos nos Açores (ver capítulo 1.3). Dadas as grandes lacunas no conhecimento dos impactos potenciais das alterações climáticas nos sistemas naturais dos Açores, consultou-se também a bibliografia disponível para outras áreas geográficas comparáveis.

Foram ainda realizados, 3 workshops sectoriais (Anexo I,II e III), várias consultas de peritos via email, telefone e eventos on-line, 1 workshop de adaptação e reuniões intersectoriais.

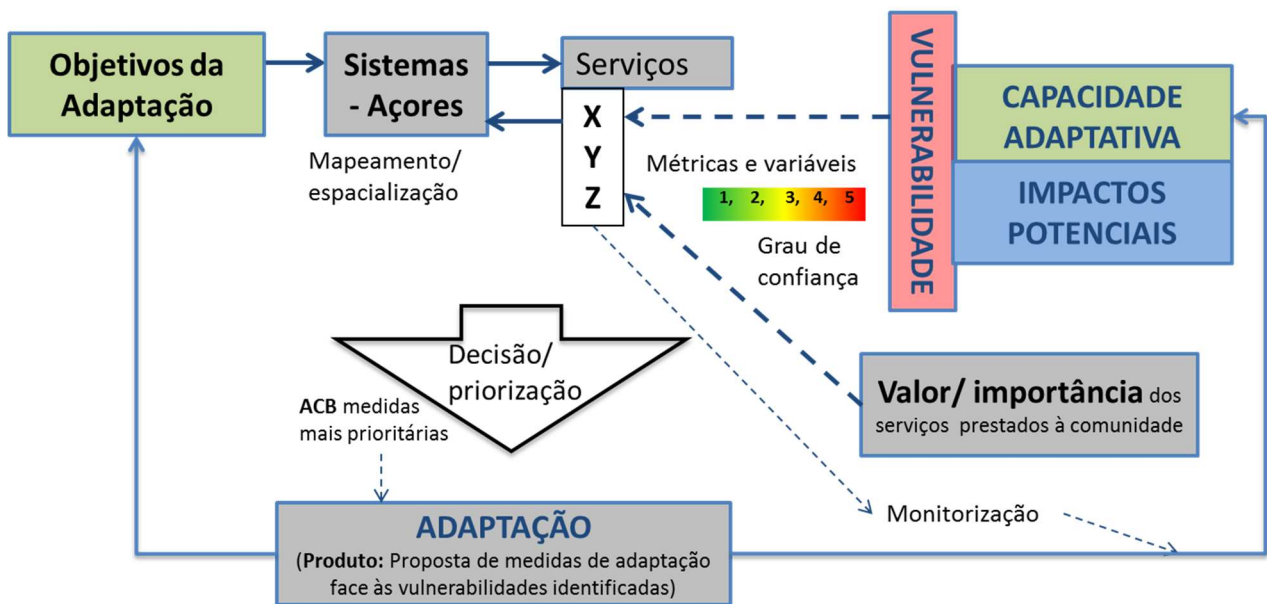


Figura 3 - Esquema metodológico adotado pelo projeto PRAC-Adaptação.

Tabela 2 - Etapas e tarefas metodológicas definidas para o setor dos Ecossistemas e Recursos Naturais.

ETAPAS E TAREFAS METODOLÓGICAS	
Etapa	Tarefas
1. Objetivos de Adaptação	1.1 Identificar os objetivos de adaptação no setor dos Ecossistemas e Recursos Naturais
	1.2 Identificar e mapear os sistemas relevantes para o estudo da vulnerabilidade
	1.3 Identificar os objetivos de adaptação de outros setores que possam implicar sistemas naturais
2. Indicadores	2.1 Listar indicadores/métricas do estado atual dos sistemas e do valor de cada serviço identificado (incluindo indicadores económicos); impactos atuais e futuros, capacidade adaptativa, vulnerabilidade e adaptação
	2.2 Identificar quais os indicadores/métricas a utilizar em cada etapa tendo em conta disponibilidade de dados e relevância dos indicadores
	2.3 Recolha de dados
3. Vulnerabilidade	3.1 Quantificar impactos atuais em cada um dos sistemas identificados em 1.2
	3.2 Quantificar impactos futuros em cada um dos sistemas identificados em 1.2
	3.3 Quantificar capacidade adaptativa
	3.4 Quantificar a vulnerabilidade atual e futura de cada sistema às alterações climáticas (Impactos x Capacidade adaptativa)
4. Serviços	4.1 Identificar os serviços relevantes de cada sistema identificado
	4.2 Avaliar a "Importância Regional" de cada serviço
	4.3 Quantificar estado atual dos sistemas e valor dos serviços que proporcionam
5. Adaptação	5.1 Listar medidas implementadas ou planeadas para os sistemas em estudo
	5.2 Identificar medidas de adaptação
	5.3 Priorizar medidas de adaptação e definir plano de implementação – tarefa transversal ao PRAC
	5.4 Avaliar custos e benefícios das medidas prioritárias– tarefa transversal ao PRAC
	5.5 Identificar os mecanismos de financiamento das medidas – tarefa setorial e transversal ao PRAC
	5.6 Criar um plano de monitorização (incluindo indicadores) – tarefa setorial e transversal ao PRAC

2.3 Passos metodológicos

2.3.1 Objetivos de adaptação

Nesta etapa foram realizadas três tarefas:

1.1 Identificar os objetivos de adaptação no setor dos Ecossistemas e Recursos Naturais

Inicialmente, os objetivos de adaptação e as questões-chaves para este setor foram compiladas pela equipa do projeto, com a colaboração do Prof. António Frias. Os resultados desta compilação foram apresentados aos agentes externos locais durante o 1º workshop intersectorial de adaptação do projeto que teve lugar em Ponta Delgada no dia 19 de janeiro de 2016 (Anexo I) para validação e inclusão de informação adicional. Os objetivos de adaptação foram posteriormente validados pela Direção Regional do Ambiente (DRA).

1.2 Identificar e mapear os sistemas relevantes para o estudo da vulnerabilidade e adaptação no setor dos Ecossistemas e Recursos Naturais

A identificação dos sistemas relevantes e seleção do sistema a ser avaliado no setor, considerou os seguintes critérios: 1) a necessidade de produzir resultados relevantes para a adaptação às alterações climáticas; 2) o facto das ações e medidas de adaptação serem, em geral, aplicadas ao nível das áreas protegidas e 3) a disponibilidade de informação sobre o sistema em causa.

1.3 Identificar os objetivos de adaptação de outros setores que possam implicar sistemas naturais

Foram também identificados os objetivos de adaptação nos restantes setores do projeto e quais as implicações desses objetivos para os sistemas naturais. Estes objetivos foram identificados e listados no 1º workshop e em reuniões intersectoriais do projeto PRAC.

2.3.2 Indicadores

Com o objetivo de avaliar a evolução dos ecossistemas naturais e propor indicadores que possam ser adotados e monitorizados a curto e longo prazo, foi efetuada uma revisão bibliográfica que resultou na listagem de um conjunto de indicadores existentes para os Açores (etapa 2). Foi realizada uma caracterização de cada indicador (Fritzsche et al., 2014), por tipo (e.g. estado atual dos sistemas, serviços, impactos das alterações climáticas) e por disponibilidade de informação (e.g. fonte de dados, disponibilidade e custos, unidade de medição). Foi atribuído pela equipa do projeto um valor de relevância de 0 a 5, com base nos critérios: 1) fácil recolha de dados; 2) economicamente viável; 3) disponibilidade de informação base e/ou indicadores já utilizados e recolhidos pela Secretaria Regional no âmbito de outros Departamentos ou Divisões.

Esta informação servirá de base para a identificação de indicadores a monitorizar, tendo também em conta outros objetivos e necessidades da Secretaria Regional dos Açores. A caracterização dos indicadores foi realizada com base na informação disponibilizada no decorrer do projeto. Esta deverá ser completada no futuro com a informação do trabalho desenvolvido no estudo “Bioindicadores do estado de conservação dos habitats na monitorização da Rede Natura 2000, nos Açores” (ver capítulo 4.4).

2.3.3 Vulnerabilidades às alterações climáticas

Para qualquer sistema socioecológico, a vulnerabilidade pode ser vista como o resultado da interação entre os efeitos dos impactos diretos e indiretos e a capacidade adaptativa (Figura 4; Cruz et al., 2016). Os impactos das alterações climáticas são, por sua vez, resultado do produto da exposição e da sensibilidade às alterações climáticas. A exposição refere-se às variáveis climáticas a que determinado sistema está exposto (e.g., temperatura e precipitação) e varia com o cenário climático e período considerados. A sensibilidade às alterações climáticas refere-se às características do sistema que as tornam mais ou menos vulneráveis.

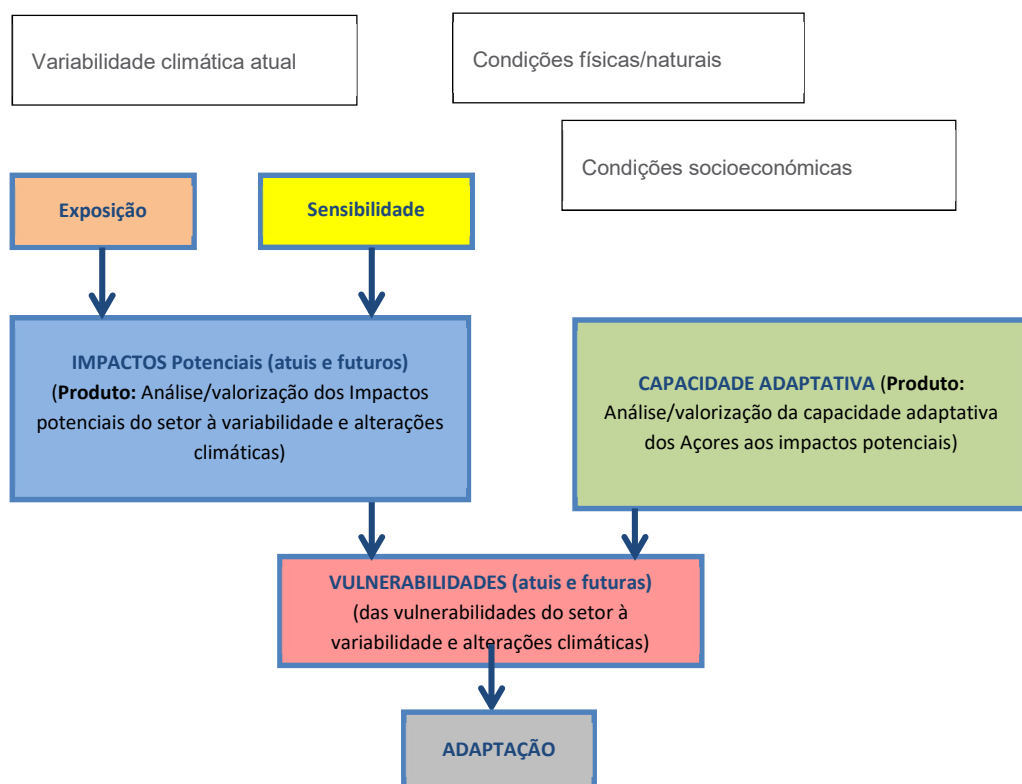


Figura 4 - Representação esquemática dos fatores que contribuem para a vulnerabilidade às alterações climáticas.

Nas secções seguintes é descrita a metodologia para a avaliação dos impactos (atuais e futuros), da capacidade adaptativa e da vulnerabilidade às alterações climáticas para o setor.

Impactos atuais

A descrição dos impactos climáticos e não climáticos atuais foi efetuada, numa primeira abordagem, por consulta bibliográfica. Numa segunda fase, foi realizada uma consulta de peritos através de vários workshops (e.g. 1º workshop de adaptação do projeto), de consultas “on-line”, entrevistas por telefone e informação fornecida pela Direção de Serviços da Conservação da Natureza e Sensibilização Ambiental (DSCNSA). Em ambas as fases

foram identificadas tendências e impactos observados das alterações climáticas no arquipélago dos Açores.

Impactos futuros

Existem inúmeras metodologias para a avaliação de impactos e vulnerabilidades futuras da biodiversidade e dos ecossistemas às alterações climáticas (Cruz et al., 2016). Neste projeto, a seleção das metodologias a seguir teve em consideração as necessidades específicas do projeto, sobretudo a necessidade de produzir resultados que sejam relevantes para os processos de tomada de decisão. Outro fator que condicionou a seleção das metodologias a aplicar foi a disponibilidade de informação de base (ver capítulo 4.4 – Limitações do estudo, lacunas no conhecimento e recomendações).

Os impactos climáticos futuros foram avaliados através de uma matriz de impactos às alterações climáticas adaptada de Vos et al., 2013. Esta matriz considera um conjunto de potenciais fatores de impactos diretos e indiretos das alterações climáticas (Anexo III, tabela 8) nos habitats da Rede Natura 2000. Os habitats foram avaliados por peritos num workshop online que decorreu dia 18 de maio de 2016 (Anexo III). Para além deste workshop os peritos puderam avaliar os habitats nas três semanas seguintes ao workshop através do índice de impactos disponível on-line. Os resultados obtidos no workshop foram discutidos de forma participada tendo-se obtido a vulnerabilidade futura dos habitats da Rede Natura 2000, definindo as principais lacunas e prioridades de investigação. Posteriormente, os resultados do workshop e da consulta on-line que decorreu nas semanas seguintes, foram enviados a todos os colaboradores. Deste modo foi possível recolher e integrar as suas opiniões relativamente aos resultados obtidos e validar as avaliações de impactos. Esta abordagem está descrita em maior detalhe no Anexo III.

Capacidade adaptativa

Segundo o IPCC (2007), a capacidade adaptativa descreve a habilidade de um dado sistema se adaptar às alterações no clima, minimizando potenciais danos, aproveitando potenciais oportunidades ou lidando com potenciais consequências. Assim, no que respeita aos ecossistemas, pode distinguir-se dois tipos de capacidade adaptativa (Lindner et al., 2010): 1) a capacidade intrínseca dos ecossistemas, que considera os mecanismos evolutivos e os processos biológicos que permitem que as espécies se adaptem a novas condições ambientais e 2) a capacidade adaptativa dos sistemas humanos, que considera a capacidade sócio-económica para a implementação de medidas de adaptação no setor, que permitem reduzir a sua suscetibilidade às alterações climáticas.

A capacidade adaptativa intrínseca das espécies ou habitats reflete-se na exposição a alterações ambientais que as espécies têm sofrido no seu percurso evolutivo e na capacidade de resposta a essas alterações. A capacidade adaptativa intrínseca das espécies pode ser suportada por medidas de adaptação planeadas (capacidade adaptativa dos sistemas humanos).

No geral a capacidade adaptativa é um conceito difícil de avaliar, que apresenta um número variado de indicadores específicos de acordo com diferentes contextos (Brooks and Adger, 2004; Smith et al., 2010), sendo em geral indicadores indiretos e cuja relação com o que se

pretende medir é menos evidente (Fritzsche et al., 2014). No que respeita à biodiversidade, a definição de indicadores fiáveis e representativos da capacidade adaptativa são difíceis de obter sendo necessário um maior desenvolvimento e investigação nesta área (e.g. Linder et al., 2010; Czucz et al., 2009). Os indicadores que se têm revelado mais promissores na avaliação da capacidade adaptativa dos habitats são os que permitem uma avaliação da qualidade e distribuição das manchas do habitat, incluindo parâmetros que avaliem a conectividade e a permeabilidade da paisagem (Czucz et al., 2009). A resolução dos dados disponibilizados não permitiram a aplicação de tais metodologias durante o curso deste projeto.

Assim, neste estudo, utilizou-se a metodologia proposta por Harley e colegas (2010), ou seja, considerou-se o estado atual de conservação (2007-2012) que consta do relatório elaborado no âmbito do artigo 17º da Diretiva Habitats como indicador da capacidade adaptativa para depois calcular a vulnerabilidade dos habitats em estudo. O estado de conservação é avaliado tendo em conta os parâmetros: *Range* (na região biogeográfica); área coberta pelo habitat dentro do *range*; estrutura e funções (incluindo as espécies características/típicas) e perspetivas futuras, sendo por isso um parâmetro que reflete vários dos fatores identificados como mais relevantes na avaliação da capacidade adaptativa (Czucz et al., 2009).

A capacidade adaptativa dos habitats nas áreas da Rede Natura 2000 foi avaliada através do estado de conservação dos habitats constante nos Formulários de Dados Normalizados (FDNs).

Vulnerabilidade atual e futura e confiança associada

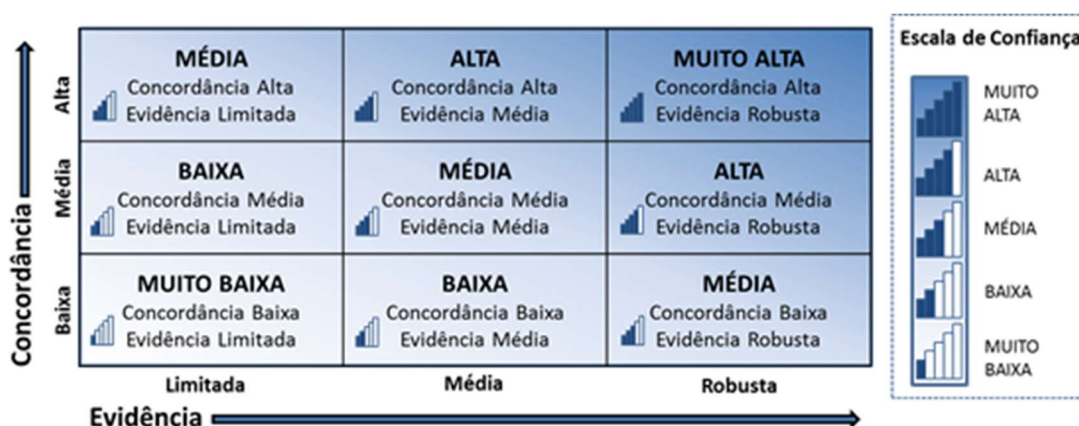
A vulnerabilidade atual e futura dos habitats foi avaliada seguindo a metodologia geral do PRAC, somando os impactos e a capacidade adaptativa. As escalas de impacto e da vulnerabilidade utilizadas foram as do projeto PRAC. A escala da capacidade adaptativa dos FDNs varia entre A e C (A- Excelente; B- Bom e C- Médio ou reduzido) e foi adaptada no projeto PRAC para 1, 0 e -1, respetivamente.

Tabela 3 - Escala de classificação da vulnerabilidade definida no projeto PRAC.

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

A confiança nos resultados é obtida considerando o produto entre a concordância e a evidência, numa escala de 0 (Muito baixa) a 4 (Muito alta). A concordância é o grau de coerência entre as várias fontes utilizadas e varia entre baixa, média e alta. A evidência é o grau em que os dados/observações suportam o resultado, variando entre limitada, média e robusta (Tabela 4). A confiança foi avaliada separadamente para os resultados dos impactos e para a capacidade adaptativa, por *expert judgment*. A confiança dos resultados de vulnerabilidade foi obtida através do produto de ambos os resultados de confiança.

Tabela 4 - Escala de classificação da confiança definida no projeto PRAC.



2.3.4 Identificação dos serviços dos ecossistemas

A biodiversidade proporciona uma ampla gama de benefícios diretos e indiretos, como por exemplo alimentos, água, ar, matérias-primas, e serviços que estão na base da sobrevivência e do desenvolvimento das sociedades humanas (e.g. EC, 2013). No entanto, nos últimos séculos, têm havido inúmeras pressões humanas sobre os sistemas naturais (alteração dos usos do solo, sobre-exploração de recursos, poluição) que não só levou à perda de ecossistemas como reduziu a sua capacidade de resposta às necessidades das pessoas (Pagiola et al., 2004; Bishop et al., 2009). Simultaneamente, a preocupação com os problemas ambientais tem aumentado, principalmente quando se tornou evidente que todas as atividades económicas se baseiam nos serviços dos ecossistemas (Perman et al., 2003; Silveira, 2006).

O programa Millennium Ecosystem Assessment apresenta uma metodologia de classificação de serviços dos ecossistemas, amplamente aceite (Millennium Ecosystem Assessment, 2003a; 2003b; 2005; DEFRA, 2007), onde se identificam quatro grandes categorias:

- Serviços de provisão – produtos obtidos dos ecossistemas, quer para utilização direta quer para serem utilizados na indústria, tão variados como água potável, alimentos, madeira e fibras, combustível, lã, medicamentos naturais e recursos genéticos.
- Serviços de regulação – benefícios obtidos da regulação de processos associados ao funcionamento do ecossistema, como por exemplo a regulação do clima ou a purificação da água.
- Serviços culturais – benefícios imateriais que as pessoas podem obter, como o enriquecimento espiritual, o desenvolvimento cognitivo e o lazer.
- Serviços de suporte – necessários para a produção de todos os outros serviços do ecossistema, incluindo os ciclos de nutrientes, a formação do solo e a produção primária.

A relação das alterações climáticas com os serviços dos ecossistemas pode ser apreciada de dois ângulos diferentes: por um lado, em termos gerais, a capacidade de proporcionar esses serviços será reduzida devido à modificação, degradação e perda de ecossistemas; por outro lado, os ecossistemas podem vir a assumir um papel importante na mitigação e na adaptação às alterações climáticas (Araújo et al., 2013). Esta última perspetiva está na base da crescente popularidade das metodologias que promovem a adaptação baseada nos ecossistemas (Ecosystem-based Approaches - EbA).

Neste trabalho, definiram-se três tarefas distintas para a avaliação dos serviços dos ecossistemas em estudo, nomeadamente: 4.1) Identificar os serviços relevantes de cada sistema identificado; 4.2) Avaliar a "Importância Regional" de cada serviço; e 4.3) Quantificar estado atual dos sistemas e valor dos serviços que proporcionam.

2.3.5 Adaptação

Nesta etapa foram definidas seis tarefas, nomeadamente:

- 5.1 Identificar medidas de conservação atuais – com base nos Formulários de Dados Normalizados (FDN) da Rede Natura 2000 para as Zonas de proteção especial (ZPEs) e Zonas Especiais de Conservação (ZECs).
- 5.2 Identificar medidas de adaptação – com base na ENAAC, em consultas a investigadores envolvidos em projetos ou atividades com relevância na matéria e no segundo workshop de adaptação
- 5.3 Priorizar medidas de adaptação e definir plano de implementação – âmbito suprasetorial.
- 5.4 Identificar os mecanismos de financiamento das medidas.
- 5.5 Criar um plano de monitorização (incluindo indicadores) – âmbito setorial e suprasetorial.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Objetivos de adaptação

3.1.1 Identificar e mapear os sistemas relevantes para o estudo da vulnerabilidade e adaptação

Os sistemas definidos para o estudo da vulnerabilidade e da adaptação às alterações climáticas neste estudo foram os habitats da Rede Natura 2000.

A definição deste sistema de estudo prendeu-se com a necessidade de produzir resultados relevantes para a adaptação às alterações climáticas e o facto das ações e medidas de adaptação serem, em geral, aplicadas ao nível das áreas protegidas.

Durante o 1º workshop de adaptação do projeto PRAC- Açores (Anexo I), o exercício desenvolvido para a validação de objetivos de adaptação de sucesso reforçou esta necessidade do estudo se centrar nos habitats dos Açores. Este aspeto foi validado pela Secretaria Regional do Ambiente que também sublinhou que a adaptação deve ser baseada nas unidades base de gestão, os parques naturais de ilha (PNI) que constituem a Rede de Áreas Protegidas (Reunião de 19 de maio de 2016).

Contudo, no decorrer deste estudo, constatou-se que a informação disponível sobre os habitats que caracterizam a Rede de Áreas Protegidas encontra-se disponível e atualizada apenas para as áreas da Rede Natura 2000 (ver capítulo 4.4 – Limitações do estudo). Assim, os sistemas base definidos para este setor foram os habitats da Rede Natura 2000 (Anexo I, tabela 1). A avaliação da vulnerabilidade, incluindo impactos e capacidade adaptativa foi elaborada por habitat da Rede Natura 2000 (ver Tabela 11). A avaliação da vulnerabilidade das áreas de Rede Natura 2000 no arquipélago dos Açores considerou a vulnerabilidade dos diferentes habitats que compõem uma determinada área da Rede Natura 2000.

As medidas de adaptação serão definidas para as Áreas de Rede Natura 2000, sendo que no futuro recomenda-se a extensão deste estudo aos restantes habitats da Rede de Áreas Protegidas (ver capítulo 4.4).

3.1.2 Identificar os objetivos de adaptação no setor dos Ecossistemas e Recursos Naturais

A listagem inicial de objetivos foi compilada pela equipa do projeto. No 1º workshop de adaptação houve a identificação de novos objetivos e a validação dos objetivos listados inicialmente, pelos *stakeholders* presentes no workshop.

O objetivo máximo identificado é a redução da vulnerabilidade dos ecossistemas às alterações climáticas e o aumento da sua resiliência através da avaliação e implementação de medidas de adaptação.

Os objetivos específicos podem ser agrupados nas seguintes temáticas:

1. **Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta**, onde se incluem a gestão e planeamento das áreas protegidas e as ações de restauro ecológico (incluindo gestão e conservação dos solos);

2. **Monitorização e conhecimento**, onde se inclui a criação de uma rede de monitorização com indicadores definidos;
3. **Sensibilização e divulgação ambiental**, onde se inclui a sensibilização do público em geral para a temática dos impactos das alterações climáticas e serviços de ecossistemas bem como a disponibilização pública de dados.

3.1.3 Identificar os objetivos de adaptação de outros setores que possam implicar sistemas naturais

No 1º workshop de adaptação e em reuniões sectoriais do projeto foram identificados objetivos de adaptação nos restantes setores e as possíveis ligações com o setor dos ecossistemas e recursos naturais (ECO) (Tabela 5).

Tabela 5 – Identificação dos objetivos dos restantes setores do projeto PRAC com interligações ao setor dos Ecossistemas e ações propostas.

SETOR	OBJETIVO	LIGAÇÃO COM SETOR ECO	AÇÕES DO SETOR ECO
Florestas e Recursos Hídricos	Expansão de espécies exóticas	Impactos a nível da biodiversidade nativa	Resultados considerados na avaliação de vulnerabilidades
Turismo	Crescimento turismo de natureza	Alterações nos Habitats da Rede Natura 2000/ biodiversidade podem afetar turismo	Resultados dos impactos nos Habitats disponibilizados ao setor do turismo; inclusão de indicadores específicos para o turismo
Turismo	Crescimento de atividades marítimo-turísticas	Alterações na ocorrência ou abundância de cetáceos podem afetar turismo	Estudo de vulnerabilidade dos cetáceos; resultados disponibilizados ao setor do turismo; inclusão de indicadores para o turismo
Mitigação	Armazenamento de carbono	Recuperação dos habitats de turfeira	Avaliação conjunta de medidas de adaptação comuns aos dois setores
Florestas e mitigação	Manutenção de Áreas Florestais / Combate à Desflorestação	Contribuição para preservação dos habitats e da biodiversidade	Ligação com a medida Plantação de espécies autóctones e endémicas
Agricultura e Florestas	Melhorar a estrutura dos solos	Contribuição para preservação da biodiversidade	Ligação com a medida Plantação de espécies autóctones e endémicas e remoção de exóticas
Agricultura e Florestas	Reversão da drenagem em solos orgânicos atualmente utilizados para Agricultura	Contribuição para preservação/ recuperação da biodiversidade	
Agricultura e Florestas	Conservação dos solos orgânicos e turfeiras atualmente não utilizados e restauro de situações pouco degradadas	Contribuição para preservação da biodiversidade	Plantação de espécies autóctones e endémicas, remoção de exóticas, Aquisição/Compra de terrenos para controlo e mitigação de ameaças e pressões (acesso de gado e invasão de espécies exóticas invasoras)
Energia	Conservação da avifauna dos Açores	Contribuição para preservação da biodiversidade	Recomendação para manter a proteção à avifauna, decorrentes de qualquer alteração à rede elétrica atual e no contexto de

			alterações climáticas (consultar estudos SPEA, e.g. http://www.spea.pt/pt/estudo-e-conservacao/projetos/linhas-eletricas-acoeres/minimizacao-de-impactes/).
--	--	--	--

3.2 Indicadores

Relativamente aos indicadores, estes podem ser úteis para avaliar: i) a condição atual dos sistemas e as tendências recentes observadas; ii) os serviços prestados pelos sistemas; iii) os impactos (observados ou potenciais) das alterações climáticas; iv) a capacidade adaptativa para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas; e v) os resultados da implementação de medidas de adaptação (Fritzsche et al., 2014). Neste projeto, listaram-se uma série de indicadores de alterações climáticas e dos seus impactos que podem ser utilizados para o setor dos ecossistemas e recursos naturais a partir da bibliografia existente a nível internacional e nacional (EEA, 2012; Araújo, 2013; MAES, 2014; Fritzsche et al., 2014), que foram integrados com os trabalhos desenvolvidos a nível regional sobre indicadores de biodiversidade e sistemas naturais (Cruz & Benedito, 2009; Fundação Gaspar Frutuoso, 2010; APA & ISQ, 2011; AAEda, 2016; Matos et al., 2016; Patiño et al., 2016; Ferreira *et al.*, 2016). Posteriormente, com o apoio da DRA, foi feito um levantamento dos dados disponíveis de modo a identificar quais os indicadores que poderiam ser utilizados neste estudo.

Na tabela 6 apresenta-se a listagem de indicadores considerados relevantes para cumprir os objetivos do projeto. Estes indicadores foram caracterizados de modo a avaliar a sua utilidade e relevância. Alguns serão utilizados para a quantificação das diversas tarefas do projeto (e.g. quantificação de tendências atuais, de impactos ou de serviços) enquanto outros, para os quais os dados existentes são ainda insuficientes, são referidos pelo seu potencial interesse como indicadores a monitorizar no futuro. A seleção final dos indicadores a monitorizar ficará a cargo da DRA, e terá de ter em conta vários outros fatores, como sejam os custos e a exequibilidade da monitorização.

Tabela 6 - Listagem dos indicadores e sua caracterização (metodologia de caracterização adaptada de Fritzsche et al., 2014).

Indicador			Tipo de indicador					Tipo de dados				Informação adicional	
#	Nome	Sistema / sub sistema	Condição atual/tendências	Serviços	Impactos das ACs	Capacidade adaptativa	Resultados/adaptação	Fonte dos dados/ modelos	Disponibilidade e custos	Unidade de medição	Período de ref. e frequência de medição	Referência	Comentários adicionais
1	Habitats: Área ocupada	Habitats do Anexo I da Diretiva Habitats	x		x	x	x	Não existem modelos para cenários futuros (DRA)	Presente - disponíveis; futuros não existem	ha ou % da área total; % de alteração em relação ao ano de referência	Referência: 2012-2014. Atualização a cada 6 anos?	APA&ISQ (2011)	Indica condição atual; com modelos bioclimáticos seria 1 excelente indicador de impactos
2	Área ocupada por vegetação natural e proteção face à superfície do município/ilha/RAA	Habitats do Anexo I da Diretiva Habitats	x			x		DRA/Ordenamento do território (OT)	*	km2	Anual	Fundação Gaspar Frutuoso (2010)	*
3	Avaliação global do estado de conservação dos habitats do Anexo I da Diretiva Habitats	Habitats do Anexo I da Diretiva Habitats	x		x	x	x	DRA	Dados já produzidos pela DRA	Desf Mau (-2); Desf - inadequado (-1); Desconhecido (0); Favorável (1)	Período ref: 2001-2006 e 2007-2012; frequência 6 em 6 anos	Informação disponibilizada pela DRA	Devido a diferenças metodológicas não podem ser calculadas tendências com base nos períodos de referência (ver 3.3.1). Necessário manter a mesma metodologia de modo a poder avaliar tendências.
4	# de espécies presentes/habitat; distribuição espécies	Habitats do Anexo I da Diretiva	x	x (diversidade)	x		x	Não existem/não acessíveis; UAç faz modelação bioclimática	Desconhecido	# absoluto; % de alteração em relação ao ano de	Desconhecido	Definido neste projeto	Investigação na UAç pode ser utilizada mediante a criação de 1 protocolo?

Indicador			Tipo de indicador					Tipo de dados				Informação adicional	
#	Nome	Sistema / sub sistema	Condição atual/tendências	Serviços	Impactos das ACs	Capacidade de adaptativa	Resultados/adaptação	Fonte dos dados/ modelos	Disponibilidade e custos	Unidade de medição	Período de ref. e frequência de medição	Referência	Comentários adicionais
	ameaçadas	Habitats						para algumas espécies		referência			
5	Diversidade funcional de espécies de Líquenes	Habitats do Anexo I da Diretiva Habitats			x	x	x	UAç, cE3c	Por definir	A ser definida	Por definir	Matos et al., 2016	Está a ser desenvolvida uma metodologia utilizando líquenes como indicadores das alterações climáticas
6	Briófitos – presença/diversidade funcional	Habitats do Anexo I da Diretiva Habitats			x	x	x	UAç fez modelação bioclimática para algumas espécies	Por definir	Por definir	Por definir	Patiño et al., 2016	Investigação para a definição de espécies indicadoras e método de avaliação
7	Cetáceos	Ecossistemas marinhos	x		x	x		DOP	Por definir	Escala de vulnerabilidade de (-3 a 2)	Por definir	Definido e avaliado neste projeto	Ver Anexo xx com os resultados do workshop desenvolvido no projeto
8	Artrópodes	Habitats do Anexo I da Diretiva Habitats	x		x	x	x	UAç faz modelação bioclimática para algumas espécies	Por definir	Por definir	Por definir	Ferreira et al. ()	Investigação para a definição de espécies indicadoras e método de avaliação

Indicador		Tipo de indicador						Tipo de dados				Informação adicional	
#	Nome	Sistema / subsistema	Condição atual/tendências	Serviços	Impactos das ACs	Capacidade de adaptativa	Resultados/adaptação	Fonte dos dados/ modelos	Disponibilidade e custos	Unidade de medição	Período de ref. e frequência de medição	Referência	Comentários adicionais
9	Orla costeira abrangida pela Rede de Áreas Protegidas da Região Autónoma dos Açores	Sistemas marinhos costeiros	x			x		DRA/OT	*	km2	Período ref. PNI - Anual	Fundação Gaspar Frutuoso (2010)	
10	Área abrangida pela Rede Fundamental de Conservação da Natureza	Habitats do Anexo I da Diretiva Habitats	x			x		DRA/OT	*	km2		Adaptado de Fundação Gaspar Frutuoso (2010)	
11	Área da Rede Natura 2000 abrangida por intervenções de gestão ativa	Habitats do Anexo I da Diretiva Habitats	x			x		DRA/OT	Superfície submetida a intervenções de gestão ativa da RN 2000	ha	Freq. medição Anual	Fundação Gaspar Frutuoso (2010)	
12	Controlo de espécies invasoras por habitat/área protegida/ilha	Habitats do Anexo I da Diretiva Habitats	x		x	x	x	DRA	*	ha	*	*	
13	Avaliação global do estado de conservação das espécies do Anexo II da Diretiva Habitats	Espécies do Anexo II da Diretiva Habitats	x			x		DRA	Dados já produzidos pela DRA	Desf Mau (-2); Desf - inadequado (-1); Desconhecido (0);	Referência 2007-2012; frequência medição – 6 em 6 anos	Informação disponibilizada pela DRA	Devido a diferenças metodológicas não podem ser calculadas tendências com base nos períodos

Indicador		Tipo de indicador						Tipo de dados				Informação adicional	
#	Nome	Sistema / sub sistema	Condição atual/ tendências	Serviços	Impactos das ACs	Capacidade de adaptativa	Resultados/ adaptação	Fonte dos dados/ modelos	Disponibilidade e custos	Unidade de medição	Período de ref. e frequência de medição	Referência	Comentários adicionais
										Favorável (1)			de referência (ver 3.3.1). Necessário manter a mesma metodologia de modo a poder avaliar tendências.
14	Suscetibilidade a cheias dos habitats protegidos por bacia hidrográfica/ilha	Habitats do Anexo I da Diretiva Habitats		x (regulação de cheias)	x	x		PGRJA- AAE, 2016	*	%/ha	*	AAEda (2016)	
15	Despesas em ambiente por ilha	Habitats do Anexo I da Diretiva Habitats				x		DRA e Azorina	*	€/ hab.	Período ref: 1993 - 2014	Disponibilizado por DRA e Azorina	
16	Visitantes parques naturais/ centros ambientais/ ecoturistas	Parques naturais / centros ambientais/ ecoturistas		x (educacional e cultural)		x		DRA	*	Nº de visitantes	*	Disponibilizado por DRA	
17	Operadores de observação de cetáceos por ilha	Habitats marinhos	x	x (educacional e cultural)	x		x	DRA	*	Nº de operadores		Disponibilizado por DRA	

Indicador			Tipo de indicador					Tipo de dados				Informação adicional	
#	Nome	Sistema / subsistema	Condição atual/tendências	Serviços	Impactos das ACs	Capacidade de adaptativa	Resultados/adaptação	Fonte dos dados/ modelos	Disponibilidade e custos	Unidade de medição	Período de ref. e frequência de medição	Referência	Comentários adicionais
18	Visitantes e custos da viagem	Parques naturais / centros ambientais/ecoturistas		x (educacional e cultural)				*	*	Número de visitantes e custo €	*	Cruz & Benedicto (2009)	Existe para o Pico da vara
19	Visitas escolares	Parques naturais / centros ambientais/ecoturistas		x (educacional e cultural)				*	*	Número de visitas	*	Cruz & Benedicto (2009)	Existe para o Pico da vara
20	Artigos científicos publicados relacionados com a área protegida	Áreas protegidas		x (científico)				*	*	Número de artigos	*	Cruz & Benedicto (2009)	Existe para o Pico da vara
21	População disposta a pagar pela conservação da área protegida; valor dispostos a pagar	Áreas protegidas		x (educacional e cultural)				*	*	% da população; valor em €	*	Cruz & Benedicto (2009)	Existe para o Pico da vara
22	Estimativa do armazenamento	Áreas protegidas		x (sequestr)				*	*	Tonelada de carbono (tC)	*	Cruz & Benedicto	Existe para o Pico da vara

Indicador		Tipo de indicador						Tipo de dados				Informação adicional	
#	Nome	Sistema / sub-sistema	Condição atual/tendências	Serviços	Impactos das ACs	Capacidade de adaptativa	Resultados/adaptação	Fonte dos dados/ modelos	Disponibilidade e custos	Unidade de medição	Período de ref. e frequência de medição	Referência	Comentários adicionais
	e captura de carbono com base nos tipos de vegetação da área protegida/habitat	as		o carbono)								(2009)	
23	Risco de deslizamentos e risco de cheias. Consequências (perdas) económicas	Áreas protegidas		x (regulação de cheias)				*	*	Escala de risco e perdas em €	*	Cruz & Benedicto (2009)	Existe para o Pico da vara
24	Custo económico das reparações dos deslizamentos de terra e cheias	Áreas protegidas		x (regulação de cheias)				*	*	€	*	Cruz & Benedicto (2009)	Existe para o Pico da vara
25	Custo da substituição por água engarrafada	Áreas protegidas		x (regulação de qualidade da água)				*	*	€	*	Cruz & Benedicto (2009)	Existe para o Pico da vara
26	Taxa de biodiversidade (espécies endémicas) na área protegida/no habitat em relação ao	Áreas protegidas		x (diversidade)				*	*	%	*	Cruz & Benedicto (2009)	Existe para o Pico da vara

Indicador		Tipo de indicador						Tipo de dados				Informação adicional	
#	Nome	Sistema / sub-sistema	Condição atual/tendências	Serviços	Impactos das ACs	Capacidade de adaptativa	Resultados/adaptação	Fonte dos dados/ modelos	Disponibilidade e custos	Unidade de medição	Período de ref. e frequência de medição	Referência	Comentários adicionais
	arquipélago dos Açores												
27	Índices de conectividade (medição da interação entre ecossistemas)	Áreas protegidas		x (diversidade)				-	*	Número de interações	*	Cruz & Benedicto (2009)	Existe para o Pico da vara

* informação desconhecida ou indisponível

É necessário detalhar o mais possível a caracterização de cada indicador (e.g. indicadores para os quais existam dados disponíveis ou modelação bioclimática). Esta caracterização deverá pois ser futuramente complementada considerando a informação constante no relatório Bioindicadores do estado de conservação dos habitats na monitorização da Rede Natura 2000, nos Açores, não disponível aquando da realização deste relatório (ver 4.4 Limitações do estudo, lacunas de conhecimento e recomendações).

É necessário considerar indicadores cuja recolha de dados seja facilitada e economicamente viável. Sempre que possível é recomendada também a utilização de indicadores que já se encontram a ser recolhidos por forma a maximizar os recursos utilizados. Neste sentido, os indicadores provenientes do Manual de Indicadores para a Monitorização do Ordenamento do Território na Região Autónoma dos Açores no domínio Preservação de Sistemas Ecológicos, deverão no futuro ser considerados prioritários para a monitorização visto que cumprem os critérios acima descritos e são definidos e especificados detalhadamente (e.g. Informação base, tipologia de IGT a avaliar, sistemas de informação geográfica e escala espacial).

Relativamente aos indicadores focados nos *taxa* (nº 5, 6, 7, 8 – tabela 6) é relevante referir que a identificação e metodologia de monitorização dos indicadores com base em grupos funcionais deverá ser desenvolvida no futuro. Para alguns grupos taxonómicos (e.g. artrópodes, Ferreira et al., 2016), existem trabalhos realizados em diversas ilhas da RAA e que poderão servir de base para a definição de espécies e locais a monitorizar, assim como contribuir já com informação de referência sobre a distribuição, a abundância ou o estado das suas populações.

No workshop sobre a conservação da natureza nos Açores (Arroz et al., 2015) é sugerida a monitorização de grupos funcionais de Briófitos e Líquenes como indicadores, considerando que são grupos diversos e com poucas espécies exóticas e com respostas conhecidas a um grande número de alterações ambientais como por exemplo às alterações climáticas. Os artrópodes, nomeadamente os Hemiptera que respondem a variações da temperatura, também poderão ser bons indicadores das alterações climáticas. Outros possíveis indicadores mencionados neste workshop foram: moluscos terrestres e marinhos; macroalgas; plantas vasculares, mamíferos terrestres e marinhos e aves marinhas e terrestres.

De acordo com Ferreira & Elias (2015), as consequências das alterações climáticas para, por exemplo, os briófitos e as plantas vasculares são importantes analisar ao nível da espécie e da comunidade porque alterações na distribuição de espécies dominantes poderão levar a diferenças na estrutura da comunidade e na sua distribuição. Por exemplo, qualquer alteração na diversidade e distribuição das espécies de *Sphagnum* poderá levar à alteração das turfeiras que são muito significativas nos Açores.

Considere-se o papel que diversos organismos têm na estrutura e no funcionamento dos ecossistemas garantindo que estes continuem a fornecer serviços. Quando os elementos da biodiversidade se perdem, os ecossistemas tornam-se menos resilientes e os seus serviços são ameaçados. Sugere-se que a DRA adote o mais rapidamente possível um esquema de monitorização dos indicadores mais relevantes para os diferentes sistemas, após a validação da relevância dos indicadores listados bem como o levantamento de informação complementar sobre os mesmos e a potencial identificação de novos indicadores (e.g. com base no trabalho “Bioindicadores do estado de conservação dos

habitats na monitorização da Rede Natura 2000 nos Açores”, ao qual não foi possível ter acesso durante a elaboração do presente relatório (ver capítulo 4.4).

3.3 Vulnerabilidades

3.3.1 Impactos atuais

Segundo a revisão feita por Nurse e colegas (2014), embora seja geralmente aceite que as ilhas são altamente vulneráveis às alterações climáticas, existem ainda muito poucas evidências de impactos observados. Com efeito, a atribuição de impactos às alterações do clima é muitas vezes dificultada devido à presença de muitas outras pressões antropogénicas (IPCC, 2014), sobretudo em áreas espacialmente isoladas como as ilhas de pequenas dimensões (Nurse et al., 2014). Por exemplo, alterações sócio-económicas como as alterações dos usos do solo e dos padrões de urbanização de áreas costeiras, podem ter efeitos muito significativos e mascarar efeitos mais subtis e/ou lentos das alterações climáticas. A atribuição é ainda dificultada pela grande influência da variação climática natural nestas áreas, comparada com a alteração mais gradual e incremental que resulta das alterações climáticas (Nurse et al., 2014). Por exemplo, os impactos humanos e os eventos extremos com origem nos ciclos naturais destes eventos contribuem para a erosão costeira bem como o aumento do nível médio do mar como consequência das alterações climáticas. Contudo é difícil determinar quanto da erosão costeira se deve exclusivamente aos impactos das alterações climáticas. Segundo Nurse et al., 2014 caso não haja um desenvolvimento da investigação e monitorização empírica do papel das alterações climáticas nas ilhas, continuará a ser difícil a identificação e quantificação destas tendências.

Pode dizer-se que a situação acima descrita também é observada no Arquipélago dos Açores. Na tabela 7, foram reunidas algumas tendências e eventos atuais que poderão estar relacionados com as alterações climáticas, no entanto, a sua atribuição exclusiva ao fenómeno não pode ser feita. Esta informação foi obtida através de recolha bibliográfica, consulta a peritos (entrevistas, dinâmicas no 1º workshop de adaptação do projeto, reuniões com membros da DRA e da Universidade dos Açores). É importante referir que a informação que se encontra nesta secção apresenta uma confiança muito baixa e deve ser interpretada com cautela considerando que: i) a atuação sinérgica de vários fatores poderá contribuir para as tendências identificadas; ii) a inexistência de sinais de efeitos das alterações climáticas pode dever-se à falta de informação e dados de base; e iii) outras pressões podem mascarar os efeitos das alterações climáticas.

De acordo com o nosso conhecimento, não existe nenhum estudo sobre os impactos climáticos observados nos habitats existentes nos Açores. Mesmo para outras regiões semelhantes a nível bioclimático também não existem esses estudos (*comm. pessoal* Eduardo Dias).

Tabela 7 – Tendências observadas, principais fatores envolvidos e referências para o setor dos Ecossistemas.

TENDÊNCIAS OBSERVADAS	POTENCIAIS FATORES ENVOLVIDOS	REFERÊNCIAS
Turfeiras - terão diminuído desde os anos 60-70.	Alterações nos solos e no regime hídrico devido à drenagem dos solos para pastagens em particular em altitude e que atualmente estão a ser abandonadas. Resulta numa destruição do habitat; Redução da humidade, solos mais secos.	<i>Com. pessoal</i> em Sauter et al., 2013
Turfeiras - no passado mais recente têm havido aumentos (evolução positiva).	Interdição dos pastoreios nos terrenos baldios (restauro passivo) nas ilhas da Terceira e Faial. Contudo, se não houver gestão ativa as turfeiras podem deixar de existir. Verificou-se que as turfeiras que foram restauradas têm um nível hidrológico acima das que não foram. Estas turfeiras restauradas começam a apresentar as suas comunidades características (endémicas).	Mendes, 2010
Aumento de espécies invasoras como a Conteira, o Gigante (São Miguel), o incenso, a acácia e a cletra	São espécies introduzidas que encontram condições favoráveis para a sua expansão e estabelecimento.	<i>Com. pessoal</i> Prof. António Frias e contributos do 1º workshop
Redução do número de plantas herbáceas e arbóreas nativas	Resultado de alterações dos usos do solo (emparcelamento dos habitats naturais/monocultura (pastagens)/plantação exóticas) e criação de condições edáficas que alteram a componente vegetal.	<i>Com. pessoal</i> Prof. António Frias e contributos do 1º workshop
Redução da cobertura epífila (briófitos) dos cedros do mato nos últimos 40 anos.	Resultado da perda de humidade observada na qualidade da componente vegetal endémica. A área onde se observa esta tendência não tem intervenção humana.	<i>Com. pessoal</i> Prof. António Frias e contributos do 1º workshop
Redução da cobertura epífila (briófitos) dos cedros do mato, louro e azevinho. Diminuição da cobertura de fetos.	Abertura de trilhos na paisagem e consequente circulação de ar tornam estas áreas mais secas.	Contributos do 1º workshop
Redução e/ou extinção de moluscos terrestres em Sta Maria	Fragmentação dos habitats naturais	<i>Com. pessoal</i> Prof. António Frias
Redução e/ou extinção de moluscos terrestres em Sta Maria	Redução da humidade nos solos	<i>Com. pessoal</i> Prof. António Frias
Redução da biodiversidade lacustre	Aumento da concentração de nutrientes na água devido a alteração dos usos dos solos, práticas agropecuárias e introdução de espécies exóticas. As espécies de peixes exóticas introduzidas para pesca recreativa provocam uma diminuição nas larvas dos insetos.	Tendência identificada pelo setor dos Recursos Hídricos e contributos do 1º workshop.
Redução do número de charcos temporários	Resultado da alteração dos usos do solo. Nitrificação dos charcos temporários devido à agricultura.	Tendência identificada pelo setor dos Recursos Hídricos e contributos do 1º workshop.

No geral, o impacto das alterações climáticas poderá já contribuir para algumas das tendências observadas na tabela 7. A alteração das condições climáticas no futuro poderá agravar estas tendências em sinergia com as pressões antropogénicas identificadas.

3.3.2 Impactos futuros

Como descrito na metodologia, os impactos futuros nos habitats da Rede Natura 2000 foram avaliados recorrendo a uma matriz de impactos às alterações climáticas adaptada de Vos et al. (2013) e que utiliza um conjunto de fatores de impactos. Esta avaliação foi feita por três peritos durante um workshop e por outros três peritos posteriormente por preenchimento on-line. Os resultados obtidos com esta metodologia foram compilados num relatório (ver Anexo III) e enviados para os referidos peritos para validação. Neste capítulo apresentam-se os resultados finais obtidos que incluem as sugestões e comentários feitos durante a fase de validação.

No geral os habitats mais impactados pelas alterações climáticas são habitats costeiros e de vegetação halófila. Estes habitats são categorizados em habitats de águas marinhas e meios sob influência de marés, falésias marítimas e praias de calhaus rolados, sapais e prados salgados e dunas cinzentas (Tabela 10).

Os fatores que mais contribuíram para os elevados impactos nestes habitats foram a erosão costeira e a compressão costeira (fatores 2.1 e 2.2, respetivamente). Para além destes fatores a alteração da área climática potencial e as tempestades também foram considerados impactos relevantes para estes habitats. A seca também foi um fator importante para os habitats 1150 (Lagunas costeiras) e 1210 (Vegetação anual das zonas de acumulação de detritos pela maré) e no caso do habitat 1250 (Falésias com vegetação das costas macaronésicas), as espécies exóticas. Os fatores pontuados com um maior impacto foram também os fatores que apresentaram um maior desvio-padrão i.e., uma maior dispersão de valores em relação à média.

As florestas macaronésicas de *Juniperus* (9560) são um habitat de altitude (com exceção da ilha do Pico, onde este habitat ocorre desde cotas mais baixas) sendo caracterizados por formações de *Juniperus brevifolia*, endémicas dos Açores. Os elevados impactos neste habitat, devem-se à alteração da área de distribuição, com redução e ou extinção do habitat em altitude e também ao impacto das espécies exóticas.

Nos Açores, a floresta Laurissilva (9360) apresenta estratos claros ao longo de um gradiente altitudinal (Laurissilva mésica de baixa altitude, Laurissilva húmida de média altitude e Laurissilva hiper-húmida). É espetável uma alteração nesta distribuição com a redução ou mesmo desaparecimento dos estratos mais altos. As Laurissilvas húmidas e hiper-húmidas apresentam um grau de humidade atmosférica igual ou superior a 80% com uma elevada biodiversidade de fauna e flora. Para além dos impactos na alteração da área de distribuição, a expansão de espécies exóticas também poderá impactar este habitat, em particular a cotas mais baixas.

Os matos macaronésicos endémicos (4050) são caracterizados por matos de ericáceas de altura e densidade moderada e de grande diversidade estrutural e ecológica, característicos dos Açores (GEVA, 2004). Os principais fatores de impacto para este habitat são as espécies exóticas e a seca. O Incenso *Pittosporum undulatum* atinge um grande porte e forma manchas florestais densas e mono-específicas, essencialmente nas zonas de média e baixa altitude comprometendo estas áreas de Matos macaronésicos endémicos (APA, 2007). Segundo o relatório do setor da agricultura e florestas do PRAC, a ameaça desta invasora nos terrenos abaixo dos 700 m, que constitui a sua fronteira natural de expansão em altitude, permite antever uma expansão da sua área de implantação. Os

matos macaronésicos endêmicos englobam também os matos costeiros de *Erica azorica*, podendo ser afetados pela erosão costeira.

No geral, os **impactos das turfeiras ácidas de *Sphagnum*** são negativos sendo as turfeiras de transição e ondulantes (habitat 7140) e as turfeiras arborizadas (habitat 91D0) mais impactadas que as restantes (habitats 7110, 7120, 7130). É no entanto relevante referir que o habitat 7140 foi avaliado apenas por 2 peritos.

Em geral, os principais fatores que contribuem para o impacto nas turfeiras são a alteração da área de distribuição, a seca e as alterações nos usos do solo. Estando estes habitats já restringidos a pequenas manchas, a alteração das condições climáticas pode fazer com que parte da sua área de distribuição ou mesmo a totalidade deixe de ter condições favoráveis à sua ocorrência.

As **turfeiras de transição e ondulantes (7140)** podem ocorrer nas zonas altas da maioria das ilhas visto que atualmente possuem condições de encharcamento para o seu desenvolvimento, embora a ocupação humana tenha reduzido em muito a sua área de distribuição atual quando comparada com a sua área de distribuição potencial. Estes habitats são também muito suscetíveis à ameaça de espécies invasoras.

As **turfeiras arborizadas (91D0)** são florestas de coníferas ou árvores de copa larga que se desenvolvem num substrato turfoso, com o nível de água permanentemente elevado, frequentemente mais elevado que o nível freático observado na paisagem envolvente (Mendes, 2010). O encharcamento contínuo pode ser quebrado por fenómenos de seca extrema, podendo existir uma transição para outro tipo de habitat, nomeadamente floresta de *Juniperus*, sendo por isso muito vulneráveis às alterações climáticas.

As **turfeiras altas ativas (7110)** são habitats dependentes das águas da chuva e da precipitação oculta, onde o nível das águas é mais elevado que a toalha freática ambiental (Dias 1996; Mendes, 2010). A vegetação é dominada por comunidades de *Sphagnum* sp. que garantem a estrutura e crescimento da turfeira criando uma área produtora de turfa que poderá ser interrompida em épocas de seca. Este é um habitat ameaçado nos Açores existindo poucos locais em que se encontra em bom estado de conservação.

Considerando que se trata de um habitat ácido, uma potencial acidificação das águas da chuva não será um fator relevante, será negligenciável, e dificilmente influenciará a sua área de distribuição. Além disso, o encharcamento e acidez destas turfeiras poderão contribuir para uma maior resiliência a ameaças indiretas como é o caso das espécies invasoras. Por seu turno, e apesar de poder existir um impacto negativo nestes habitats com uma subida da temperatura, as principais ameaças devem-se às atividades humanas que têm eliminado e degradado este habitat. Um sinal positivo da resiliência destes habitats surgiu no projeto LIFE-SPEA, no qual foram eliminadas as ameaças antropogénicas na região do Pico da Vara, na ilha de S. Miguel, com a obtenção de resultados positivos na recuperação das turfeiras (*comm pessoal* Maria Ventura).

As **turfeiras altas degradadas (7120)** são turfeiras de *Sphagnum* em que ocorreu uma interrupção (geralmente antrópica) da entrada de água, originando uma secura do habitat podendo levar à perda ou substituição de espécies (Mendes, 2010). O mesmo poderá acontecer às turfeiras de cobertura (7130) visto que estes habitats são sensíveis a alterações no regime de entrada de água, podendo ditar o seu desaparecimento. Estas alterações podem ditar a sua transformação em turfeiras mais baixas, passando a turfeiras de cobertura ou a sua transição para outro tipo de habitats como prados.

No caso das turfeiras altas alguns peritos consideram que estas são bastante resilientes a eventos extremos sendo responsáveis pela proteção dos habitats quanto a cheias e derrocadas.

No geral, os habitats 8310, 8320, 8330 são os menos impactados. Contudo o habitat “vegetação pioneira de superfícies rochosas (8230)”, que é caracterizado por comunidades pioneiras de superfícies de lavas recentes, apresenta uma capacidade de retenção de água muito baixa sendo que o aumento de períodos de seca poderá vir a ser muito prejudicial para estas comunidades.

Os resultados para as charnecas alpinas e subalpinas e para os cursos de água alpinos com vegetação ripícola herbácea foram considerados pelos peritos como estando subestimados, i.e. os impactos diretos das alterações climáticas deveriam ser superiores para este habitat. Este é um habitat de altitude que muito provavelmente irá ver a sua área de distribuição significativamente reduzida caso deixem de existir condições climáticas favoráveis à sua ocorrência. Neste sentido, considerou-se que o fator “alteração da área climática potencial” (fator 1.1 da matriz de impactos) poderá, por si só, ser suficiente para o impacto futuro neste habitat ser consideravelmente mais elevado. A maioria dos outros fatores têm um impacto nulo, com exceção das espécies exóticas, que poderão expandir a sua área de distribuição em altitude, como consequência do aumento da temperatura. Neste sentido, o índice de impactos poderá ser melhorado, tendo em conta que podem existir fatores determinantes para a sobrevivência dos habitats, independentemente de outros impactos, ou seja, seria interessante desenvolver um índice adaptado que permita dar diferentes pesos aos diferentes fatores em análise (ver mais detalhes em 4.4 Limitações do estudo, lacunas no conhecimento e recomendações).

Tabela 8 - Resultados da avaliação de impactos para os habitats da Rede Natura 2000. Os resultados a negrito na média da confiança indicam que um dos peritos não preencheu esta informação. A itálico estão indicadas as avaliações realizadas apenas por um perito.

Código	Habitats Rede Natura 2000	IMPACTO		CONFIANÇA		Nº PERITOS
		Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	
1320	Prados de Spartina	-1.00	0.14	1.00	1.73	3
1410	Prados salgados mediterrânicos	-1.00	0.14	1.00	1.73	3
1150	Lagunas costeiras	-0.96	0.18	0.75	0.96	5
2130	Dunas fixas com vegetação herbácea (dunas cinzentas)	-0.94	0.19	1.00	1.73	3
1210	Vegetação anual das zonas de acumulação de detritos pela maré	-0.94	0.25	1.00	1.73	4
1220	Vegetação perene das praias de calhau rolado	-0.94	0.17	1.00	1.73	4
7140	Turfeiras de transição e turfeiras ondulantes	-0.83	0.47	2.00	1.41	2
9360	Laurissilvas macaronésicas	-0.81	0.17	3.33	1.15	3
1250	Falésias com vegetação das costas macaronésicas (flora endémica)	-0.79	0.36	1.25	1.50	4
4050	Matos macaronésicos endémicos	-0.79	0.21	2.50	0.58	4
9560	Florestas macaronésicas de Juniperus spp.	-0.79	0.18	3.00	1.41	2
91D0	Turfeiras arborizadas	-0.75	0.30	3.00	1.00	3
7110	Turfeiras altas ativas	-0.69	0.34	2.33	1.15	3

7120	Turfeiras altas degradadas ainda suscetíveis de regeneração natural	-0.69	0.34	2.67	0.58	3
7130	Turfeiras de cobertura	-0.69	0.28	2.75	0.50	4
1160	Enseadas e Baías pouco profundas	-0.60	0.21	1	1.15	5
3220	Cursos de água alpinos com vegetação ripícola herbácea	-0.58	-	3.00	-	1
3170	Charcos temporários mediterrânicos	-0.50	-	3.00	-	1
8230	Vegetação pioneira de superfícies rochosas	-0.50	0.12	2.00	1.41	2
8320	Campos de lava e escavações naturais	-0.50	-	3	-	1
8330	Grutas marinhas submersas ou semissubmersas	-0.47	0.25	0.75	0.96	5
3130	Águas estagnadas, oligotróficas a mesotróficas, com vegetação da Littorelletea uniflorae e ou da Isoetes-Nanojuncetea	-0.42	-	3.00	-	1
4060	Charnecas alpinas e subalpinas	-0.42	0.35	3.00	0.00	2
1170	Recifes	-0.33	0.34	1.00	1.15	5
3160	Lagos e charcos distróficos naturais	-0.33	-	3.00	-	1
6180	Prados mesófilos macaronésicos	-0.33	0.17	2.67	0.58	3
5330	Matos termomediterrânicos pré-desérticos	-0.25	-	3.00	-	1
8220	Vegetação casmofítica das falésias rochosas siliciosas	-0.25	-	3	-	1
8310	Grutas não exploradas pelo turismo	-0.08	-	3	-	1

Os resultados dos impactos atribuídos pelos vários peritos não apresentam uma grande variação em relação à média, o que demonstra uma elevada concordância nas avaliações. No geral a confiança nos resultados é alta (3) contudo a dispersão dos resultados de confiança é elevada, i.e. para a maioria dos habitats a confiança é alta no entanto existem habitats com confianças baixas, atravessando o espectro da escala de confiança (de 0 a 3).

As avaliações detalhadas do impacto e confiança para cada habitat podem ser consultadas no Anexo III.

3.3.3 Capacidade adaptativa

Neste estudo optou-se por avaliar a capacidade adaptativa utilizando informação sobre o estado atual de conservação dos habitats (Harley et al., 2010). A escala do estado de conservação dos habitats foi adaptada para que no cálculo da vulnerabilidade se possa alocar o mesmo peso aos impactos e à capacidade adaptativa. A escala da capacidade adaptativa varia entre -1 e 1 (ver métodos).

Foi avaliado o estado atual dos habitats da Rede Natura 2000 cujos principais resultados são apresentados na tabela 9. Infelizmente, não é possível avaliar a evolução do estado de conservação dos diferentes habitats (tabela 9), porque as diferenças entre os dois períodos de avaliação se devem a alterações metodológicas e a uma melhoria no conhecimento e não a alterações reais no estado de conservação dos habitats e espécies. Assim, não é possível avaliar tendências com base nesta informação (*com. pessoal* de Eduardo Dias).

Entre 2008 e 2010, todas as ilhas do arquipélago, com exceção das ilhas Terceira, São Jorge e Flores, integravam a Rede de Áreas Protegidas dos Açores (Figura 5). Entre 2011 e

2013, estas ilhas passam a integrar a Rede fazendo com que mais 8,5% do arquipélago dos Açores passe a estar incluído na Rede em relação ao período anterior. Contudo é relevante referir que entre 2008 e 2010 para as ilhas de São Jorge, Terceira e Flores apesar de os Parques Naturais de Ilha ainda não terem sido criados – tendo sido no âmbito do DLR nº 15/2007/A, de 25 de junho que procedeu à revisão da Rede Regional de Áreas Protegidas da Região Autónoma dos Açores e reclassificação das áreas protegidas existentes - nestas ilhas já existiam áreas protegidas pertencentes à Rede Regional de Áreas Protegidas da Região Autónoma dos Açores.

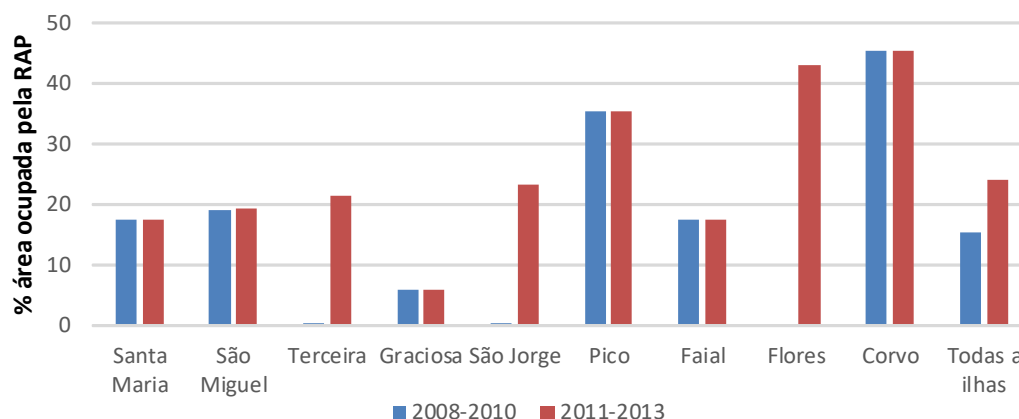


Figura 5 - Área ocupada pela Rede de Áreas Protegidas dos Açores (RRAP) em %, entre 2008-2010 e 2011-2013.

Tabela 9 - Estado atual e área de distribuição dos habitats constantes no Anexo I da Diretiva Habitats com base na avaliação global do estado de conservação entre 2001-2006 e 2007-2012.

Código	Habitat	Estado atual [Desf Mau (-2); Desf - inadequado (-1); Desconhecido (0); Favorável (1)]		Área de distribuição atual Km² (2007-2012)
		2001-2006	2007-2012	
1150	Lagunas costeiras	-2	-2	0.61
1210	Vegetação anual das zonas de acumulação de detritos pela maré	1	1	2.2
1220	Vegetação perene das praias de calhau rolado	1	1	7.82
1250	Falésias com vegetação das costas macaronésicas (flora endémica)	-1	1	154.79
1320	Prados de Spartina	-1	-1	1.07
1410	Prados salgados mediterrânicos	-2	-2	0.77
2130	Dunas fixas com vegetação herbácea (dunas cinzentas)	-2	-2	0.16
3130	Águas estagnadas, oligotróficas a mesotróficas, com vegetação da Littorelletea uniflorae e ou da Isoetes-Nanojuncetea	-1	1	11.77
3160	Lagos e charcos distróficos naturais	-1	1	2.13
3170	Charcos temporários mediterrânicos	1	-1	0.62
3220	Cursos de água alpinos com vegetação ripícola herbácea	1	1	1.89

4050	Matos macaronésicos endémicos	-1	1	167.4
4060	Charnechas alpinas e subalpinas	1	1	8.49
5330	Matos termomediterrânicos pré-desérticos	-1	-1	3.55
6180	Prados mesófilos macaronésicos	-1	-1	48.9
7110	Turfeiras altas ativas	-2	-2	13.73
7120	Turfeiras altas degradadas ainda suscetíveis de regeneração natural	1	1	35.29
7130	Turfeiras de cobertura	-1	1	56.22
7140	Turfeiras de transição e turfeiras ondulantes	-1	-1	3.32
8220	Vegetação casmofítica das falésias rochosas siliciosas	1	1	11.04
8230	Vegetação pioneira de superfícies rochosas	1	1	2.65
8310	Grutas não exploradas pelo turismo	1	1	6.1
8320	Campos de lava e escavações naturais	1	1	19.41
91D0	Turfeiras arborizadas	-1	-1	64.87
9360	Laurissilvas macaronésicas	-2	1	42.85
9560	Florestas macaronésicas de <i>Juniperus</i> spp.	-1	1	33.57

Tabela 10 - Ocorrência, estatuto de colonização e estado atual com base na avaliação global do estado de conservação entre 2001-2006 e 2007-2012, para as espécies constantes do Anexo II da Diretiva Habitats (* espécies prioritárias). A azul estão indicadas as espécies comuns com a Madeira. Fonte: Listagem dos organismos terrestres e marinhos dos Açores, (2010).

Espécies	Ilha (Ocorrência das espécies) [COR – Corvo; FLO – Flores; FAI – Faial; PIC – Pico; GRA – Graciosa; SJG – São Jorge; TER – Terceira; SMG – São Miguel e SMR – Santa Maria]	Estatuto de colonização [Endémicas dos Açores (END) e da Macaronésia (MAC); Nativas (n)]	Estado atual [Desf Mau (-2); Desf - inadequado (-1); Desconhecido (0); Favorável (1)]	
			2001-2006	2007-2012
<i>Ammi trifoliatum</i>	COR;FLO; FAI; PIC; SJG; TER; SMG	END	-2	-2
<i>Arceuthobium azoricum</i>	FAI PIC SJG TER SMG	END	1	1
<i>Asplenium hemionitis</i>	COR FLO FAI PIC GRA SJG TER SMG SMR	n	-2	-2
<i>Azorina vidalii*</i>	Todas as ilhas	END	-1	-1
<i>Chaerophyllum azoricum</i>	FLO PIC SJG	END	-2	-2
<i>Cladonia subgénero Cladina</i>	-	-	0	1
<i>Culcita macrocarpa</i>	COR FLO FAI PIC SJG TER SMG SMR	n	1	1
<i>Dracaena draco</i>	COR FLO FAI PIC SJG	n	-2	-2
<i>Erica scoparia azorica</i>	Todas as ilhas	END	1	1
<i>Euphorbia stygiana</i>	SMR	END	-1	-1
<i>Euphrasia azorica*</i>	COR FLO	END	-2	-2
<i>Euphrasia grandiflora</i>	PIC SJG TER	END	-2	-2
<i>Frangula azorica</i>	FLO FAI PIC SJG TER SMG	END	-1	-1
<i>Isoetes azorica</i>	COR FLO FAI PIC SJG TER	END	-1	-1
<i>Lactuca watsoniana*</i>	FAI PIC SJG TER SMG	END	-2	-2
<i>Leucobryum glaucum</i>	COR FLO FAI PIC SJG TER SMG		-1	1
<i>Lotus azoricus*</i>	FLO PIC SJG SMG SMR	END	-2	-2
<i>Huperzia dentata</i>	COR FLO FAI PIC SJG TER SMG	MAC	1	1

<i>Huperzia suberecta</i>	COR? FLO FAI PIC SJG TER SMG	MAC	-1	0
<i>Lycopodiella cernua</i>	FLO FAI PIC TER SMG	n	1	1
<i>Lycopodiella inundata</i>	FLO PIC SMG	n	-1	1
<i>Diphasiastrum madeirense</i>	COR FLO FAI PIC SJG TER SMG	MAC	1	1
<i>Marsupella profunda*</i>	SMR		-2	0
<i>Marsilea azorica*</i>	TER	END	-2	0
<i>Melanoselinum decipiens*</i> (<i>Angelica lignescens</i>)	FLO FAI PIC TER SMG	END	-1	-1
<i>Myosotis azorica</i>	COR FLO	END	-2	-2
<i>Myosotis maritima</i>	COR FLO FAI PIC GRA SJG TER SMR	END	-1	1
<i>Picconia azorica</i>	COR FLO FAI PIC SJG TER SMG SMR	END	-1	-1
<i>Prunus lusitanica azorica</i>	FLO FAI PIC SJG TER SMG	END	-2	-2
<i>Rumex azoricus</i>	COR FAI SJG TER SMG	END	-2	-2
<i>Sanicula azorica</i>	FAI PIC SJG TER SMR	END	-1	1
<i>Scabiosa nitens</i>	COR FLO FAI PIC SJG TER SMG SMR	END	-1	-1
<i>Spergularia azorica</i>	Todas as ilhas	END	1	1
<i>Sphagnum spp.</i>	-	-	1	1
<i>Trichomanes speciosum</i>	Todas as ilhas	n	1	1
<i>Vicia dennesiana</i>	SMG	END	Extinta	Extinta
<i>Woodwardia radicans</i>	COR FLO FAI PIC SJG TER SMG SMR	n	1	1
<i>Nyctalus azoreum</i>	FAI PIC GRA SJG TER SMG SMR	END	-2	-1

No geral, a avaliação mais recente do estado de conservação dos habitats (2007-2012), indica que a maioria apresenta um estado de conservação favorável. Contudo, seis habitats apresentam um estado “desfavorável – inadequado” e quatro (turfeiras altas ativas, prados salgados mediterrâneos, dunas e lagoas costeiras) estão classificados como “desfavorável – mau” (Tabela 9).

As espécies constantes do Anexo II da Diretiva Habitats, apresentam, no geral um estado de conservação favorável (2007-2012; tabela 10). Oito espécies apresentam um estado de conservação “desfavorável- inadequado” e onze espécies um estado de conservação “desfavorável-mau”. O estudo de conservação atual é desconhecido para três espécies (Tabela 10) devido à falta de informação existente.

A metodologia adotada centra-se no estudo dos habitats, tendo sido utilizado o estado de conservação atual como indicador da capacidade adaptativa. Considerando que o indicador utilizado é uma aproximação da capacidade adaptativa, a confiança atribuída a esta componente foi muito baixa.

3.3.4 Vulnerabilidade

Vulnerabilidade dos habitats

A vulnerabilidade dos habitats é apresentada na tabela 11. A vulnerabilidade, tanto atual como futura, é o resultado do somatório da capacidade adaptativa e dos impactos.

Tabela 11 - Matriz de vulnerabilidade. Avaliação dos impactos, capacidade adaptativa e vulnerabilidade.
Para cada avaliação é indicada a confiança nos resultados.

Habitats	Impactos		Capacidade Adaptativa		Vulnerabilidade Atual		Impactos Futuros		Vulnerabilidade Futura	
	(exposição e sensibilidade)				(Imp. + Cap. Adap.)		RCP 8.5			
	Avaliação [Escala: -3 a 2]	Confiança [Escala: Muito baixa a Muito alta]	Escala: [Desf - mau (-1); Desf - inadequado (-0,5); Desconhecido (0); Favorável (1)]	Confiança [Escala: Muito baixa a Muito alta]	Avaliação [Escala: -2 a 0]	Confiança [Escala: Muito baixa a Muito alta]	Médio (2040-2069) e Longo (2070-2099)	Avaliação [Escala: -3 a 2]	Confiança [Escala: Muito baixa a Muito alta]	
1150 Lagunas costeiras	0	Muito baixa	-1	Muito baixa	-1	Muito baixa	-0,96	0,75	-3	Muito baixa
1160 Enseadas e baías pouco profundas			*informação não disponível		*informação não disponível		-0,6	1		
1170 Recifes			*informação não disponível		*informação não disponível		-0,33	1		
1210 Vegetação anual das zonas de acumulação de detritos pela maré	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-0,94	1	-2	Muito baixa
1220 Vegetação perene das praias de calhau rolado	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-0,94	1	-2	Muito baixa
1250 Falésias com vegetação das costas macaronésicas (flora endémica)	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-0,79	1,25	-2	Muito baixa
1320 Prados de Spartina	0	Muito baixa	-0,5	Muito baixa	-0,5	Muito baixa	-1,00	1	-3	Muito baixa
1410 Prados salgados mediterrânicos	0	Muito baixa	-1	Muito baixa	-1	Muito baixa	-1,00	1	-3	Muito baixa

2130 Dunas fixas com vegetação herbácea (dunas cinzentas)	0	Muito baixa	-1	Muito baixa	-1	Muito baixa	-0,94	1	-3	Muito baixa
3130 Águas estagnadas, oligotróficas a mesotróficas, com vegetação da <i>Littorelletea uniflorae</i> e ou da <i>Issoeto-Nanojuncetea</i>	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-0,33	3	-1	Muito baixa
3160 Lagos e charcos distróficos naturais	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-0,42	3	-1	Muito baixa
3170 Charcos temporários mediterrânicos	0	Muito baixa	-0,5	Muito baixa	-0,5	Muito baixa	-0,50	3	-2	Muito baixa
3220 Cursos de água alpinos com vegetação ripícola herbácea	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-0,58	3	-3h	Muito baixa
4050 Matos macaronésicos endémicos	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-0,73	2,5	-1	Muito baixa
4060 Charnecas alpinas e subalpinas	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-0,42	3	-3h	Muito baixa
5330 Matos termomediterrânicos pré-desérticos	0	Muito baixa	-0,5	Muito baixa	-0,5	Muito baixa	-0,25	3	-1	Muito baixa
6180 Prados mesófilos macaronésicos	0	Muito baixa	-0,5	Muito baixa	-0,5	Muito baixa	-0,33	2,67	-1	Muito baixa
7110 Turfeiras altas ativas	0	Muito baixa	-1	Muito baixa	-1	Muito baixa	-0,69	2,33	-2	Muito baixa
7120 Turfeiras altas degradadas ainda suscetíveis de regeneração natural	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-0,69	2,67	-1	Muito baixa
7130 Turfeiras de cobertura	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-0,69	2,75	-1	Muito baixa
7140 Turfeiras de transição e turfeiras ondulantes	0	Muito baixa	-0,5	Muito baixa	-0,5	Muito baixa	-0,83	2	-2	Muito baixa
8220 Vegetação casmofítica das falésias rochosas siliciosas	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-0,25	3	-1	Muito baixa
8230 Vegetação pioneira de superfícies rochosas	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-0,50	3	-1	Muito baixa
8310 Grutas não exploradas pelo turismo	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-0,08	3	0	Muito baixa

8320 Campos de lava e escavações naturais	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-0,50	3	-1	Muito baixa
8330 Grutas marinhas submersas ou semissubmersas			*informação pedida não disponível		*informação não disponível		-0.47	0.75		
91D0 Turfeiras arborizadas	0	Muito baixa	-0,5	Muito baixa	-0,5	Muito baixa	-0,75	3	-2	Muito baixa
9360 Laurissilvas macaronésicas	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-0,81	3,33	-2	Muito baixa
9560 Florestas macaronésicas de Juniperus spp.	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-0,79	3	-2	Muito baixa

h- Identificado pelos peritos como tendo uma vulnerabilidade subestimada. Com a perda potencial de área climática o habitat poderá deixar de existir, tendo sido atribuída uma vulnerabilidade de -3.

No geral a vulnerabilidade futura dos habitats é muito elevada. Os habitats alpinos, os prados salgados mediterrânicos e de *Spartina* e as dunas cinzentas apresentam uma vulnerabilidade “Crítica” (Tabela 11). As turfeiras, as laurissilvas e florestas macaronésicas apresentam uma vulnerabilidade muito elevada. A confiança atribuída aos resultados da vulnerabilidade é muito baixa devido à baixa confiança na avaliação das duas componentes (impactos e capacidade adaptativa – ver secções 3.3.1, 3.3.2 e 3.3.3).

Com o objetivo de comunicar os resultados no 2º workshop intersectorial de adaptação foi necessário resumir os resultados da vulnerabilidade dos habitats. Assim, foram desenvolvidas duas matrizes de vulnerabilidade, uma por tipologia de habitats e outra por área de Rede Natura 2000 com base nos resultados da vulnerabilidade dos habitats nas diferentes áreas de cada ilha.

Vulnerabilidade por tipologia de habitats

Tabela 12 - Matriz de vulnerabilidade por tipologia de habitat. Avaliação e descrição dos impactos, capacidade adaptativa e vulnerabilidade. Para cada avaliação é indicada a confiança nos resultados.

Habitats	Impactos (exposição e sensibilidade)		Capacidade Adaptativa		Vulnerabilidade Atual (Imp. + Cap. Adap.)		Impactos Futuros			Vulnerabilidade futura	
	Avaliação [Escala: -3 a 2]	Confiança [Escala: Muito baixa a Muito alta]	Escala: [Desf - mau (-1); Desf - inadequado (-0,5); Desconhecido (0); Favorável (1)]	Confiança [Escala: Muito baixa a Muito alta]	Avaliação [Escala: -2 a 0]	Confiança [Escala: Muito baixa a Muito alta]	RCP 8.5			Avaliação [Escala: -3 a 2] Moda [Min-Max]	Confiança [Escala: 1 a 3]
							Médio (2040-2069) e Longo (2070-2099)				
							Avaliação [Escala -2 a 0] Moda [Min-Max]	Descrição dos principais fatores de impacto			
Habitats costeiros (1150; 1160; 1170; 1210; 1220; 2130; 8330)	0	Muito baixa	*	-	-	-	-2 [-2; -1]		1	-	-
Turfeiras (7110; 7120; 7130; 7140; 91D0)	0	Muito baixa	-1	Muito baixa	-1	Muito baixa	-1 [-2; -1]		3	-2 [-2; -1]	Muito baixa
Habitats Macaronésicos (1250; 4050; 6180; 9560; 9360)	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-2 [-2; -1]		3	-2 [-2; -1]	Muito baixa
Habitats água doce (3130; 3160; 3170; 8310)	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-1 [-1; 0]		3	-1 [-2; 0]	Muito baixa

Habitats alpinos (3220; 4060)	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-1		3	-3p	Muito baixa
Prados (1320; 1410)	0	Muito baixa	-1	Muito baixa	-1	Muito baixa	-2		1	-3	Muito baixa
Outros habitats (8220; 8230; 8320; 5330)	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-1		Muito baixa	-1	Muito baixa





*informação pedida à DRAM

p - Identificado pelos peritos como tendo uma vulnerabilidade subestimada. Com a perda potencial de área climática o habitat poderá deixar de existir, tendo sido atribuída uma vulnerabilidade de -3.

	Aumento nível médio do mar		Eventos extremos		Aumento da temperatura - alteração da área climática		Seca		Actividades humanas		Futrofização
--	----------------------------	--	------------------	--	---	--	------	--	---------------------	--	--------------

Vulnerabilidade das áreas da Rede Natura 2000 por ilha

Tabela 13 - Matriz de vulnerabilidade por área da Rede Natura 2000, por ilha. Avaliação e descrição dos impactos, capacidade adaptativa e vulnerabilidade. Para cada avaliação é indicada a confiança nos resultados.

Ilhas		Impactos atuais		Capacidade Adaptativa		Vulnerabilidade Atual (Imp. + Cap. Adap.)		Impactos Futuros			Vulnerabilidade futura	
		(exposição e sensibilidade)						RCP 8.5				
		Avaliação Escala: [-3 a 2]	Confiança [Muito alta a Muito baixa]	Avaliação Escala: [-1 a 1]	Confiança [Muito alta a Muito baixa]	Avaliação Escala: [-4,2]	Confiança [Muito alta a Muito baixa]	Médio (2040-2069) e Longo (2070-2099)			Avaliação Escala PRAC: [-3 a 2] Moda [Min-Max.]	Confiança [Muito alta a Muito baixa]
								Avaliação Escala: [-3 a 0] Moda [Min-Max.]	Habitats impactados (descrição dos principais fatores de impacto)	Confiança Escala: [1 a 3] Moda [Min-Max.]		
Rede Natura 2000	Santa Maria	0	Muito baixa	1	Muito baixa	1	Muito baixa	-2 [-2;-1]	Habitats costeiros (vegetação anual e perene) e das costas macaronésicas 	1 [1;3]	-1 [-2;0]	Muito baixa
	São Miguel	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-1 [-2;-1]	Habitats água doce (turfeiras) e habitats costeiros e macaronésicos (Laurissilvas e matos) 	3 [1;3]	-1 [-3;0]	Muito baixa
	Terceira	0	Muito baixa	1	Muito baixa	1	Muito baixa	-2 [-3;0]	Habitats costeiros (vegetação anual e perene), macaronésicos (laurissilvas e florestas) e charnecas alpinas e subalpinas 	1 [1;3]	-1 [-3;1]	Muito baixa
	Graciosa	0	Muito baixa	1	Muito baixa	1	Muito baixa	-2 [-2;-1]	Habitats costeiros (vegetação anual e perene) 	1 [1;3]	-1	Muito baixa

São Jorge	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-2 [-2;0]	Habitats costeiros (vegetação anual e perene) e macaronésicos (laurissilvas e Florestas) 	3 [1;3]	-1 [-2;0]	Muito baixa
Pico	0	Muito baixa	1	Muito baixa	1	Muito baixa	-2 [-3;0]	Habitats água doce (turfeiras) e habitats macaronésicos (florestas e laurissilvas) e Charnecas alpinas e subalpinas 	3 [1;3]	0 [-2;1]	Muito baixa
Faial	0	Muito baixa	1	Muito baixa	1	Muito baixa	-2 [-2;0]	Habitats água doce (turfeiras), Habitats macaronésicos (laurissilvas e florestas) e Habitats costeiros (vegetação costeira anual e perene) 	3 [1;3]	0 [-3;1]	Muito baixa
Flores	0	Muito baixa	1	Muito baixa	1	Muito baixa	-2 [-2;-1]	Habitats água doce (turfeiras), costeiros (vegetação anual e perene) e macaronésicos (laurissilvas e matos) 	3 [1;3]	-1 [-2;1]	Muito baixa
Corvo	0	Muito baixa	0	Muito baixa	0	Muito baixa	-1 [-2;-1]	Habitats costeiros (vegetação perene e das costas macaronésicas) e habitats água doce (turfeiras) 	3 [1;3]	-1 [-3;1]	Muito baixa

	Aumento nível médio do mar		Eventos extremos		Aumento da temperatura - alteração da área climática		Seca		Actividades humanas		Eutrofização
--	----------------------------	--	------------------	--	--	--	------	--	---------------------	--	--------------

Vulnerabilidade da fauna

Embora este estudo se tenha focado essencialmente na avaliação da vulnerabilidade dos habitats da Diretiva Habitats que se encontram nas áreas de Rede Natura 2000, importa aqui referir a informação e resultados entretanto compilados para alguns grupos de fauna do arquipélago.

Conforme descrito no capítulo 3.1, considerando a importância dos cetáceos para o setor do turismo, optou-se por fazer uma avaliação da vulnerabilidade destas espécies às alterações climáticas. Os métodos desta avaliação são apresentados em detalhe no anexo II, sendo aqui apenas apresentado um resumo dos principais resultados obtidos (tabela 14).

Tabela 14 - Resultados da pontuação atribuída à sensibilidade e exposição e a confiança associada. Vulnerabilidade final e confiança obtidas para cada espécie. Nº de avaliações realizadas pelos peritos. Resultados apresentados em percentagem.

Espécies	Sensibilidade	Conf. Sens.	Exposição	Conf. expo	Vuln. (%)	Vuln. (grau)	Confiança	Nº peritos
Baleia- azul (<i>Balaenoptera musculus</i>)	81,9	4,8	93,3	2,9	87,6	Muito Elevada	3,9	5
Baleia- comum (<i>Balaenoptera physalus</i>)	76,2	4,7	89,3	2,7	82,8	Muito Elevada	3,7	5
Baleia- sardinheira (<i>Balaenoptera borealis</i>)	77,0	4,5	80,0	2,1	78,5	Elevada	3,3	5
Cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>)	74,7	4,7	67,3	2,3	71,0	Elevada	3,5	5
Golfinho- pintado (<i>Stenella frontalis</i>)	63,4	3,6	68,3	2,3	65,9	Média	2,9	5
Grampo (indivíduos residentes)	77,1	4,5	53,3	2,3	65,2	Média	3,4	4
Grampo (<i>Grampus griseus</i>)	66,1	4,0	61,7	2,1	63,9	Média	3,0	5
Roaz (<i>Tursiops truncatus</i>)	58,3	4,1	65,7	2,3	62,0	Média	3,2	5
Golfinho- comum (<i>Delphinus delphis</i>)	57,0	4,2	66,7	2,4	61,8	Média	3,3	5
Roaz (indivíduos residentes)	66,5	4,4	53,3	2,1	59,9	Média	3,2	4

As espécies de cetáceos identificadas como sendo mais vulneráveis foram a baleia-azul, a baleia-comum, a baleia-sardinheira e o cachalote (tabela 14). Foi considerado pelos peritos que o impacto mais relevante poderá ser na alteração da sazonalidade da passagem das espécies pelo arquipélago. Este impacto poderá não ser muito significativo se a atividade de observação de cetáceos sofrer uma adaptação temporal para coincidir com a passagem destas espécies. Por outro lado, poderão começar a aparecer com maior frequência espécies mais tropicais de golfinhos, que poderão ser alvo desta atividade turística.

Relativamente a outros grupos faunísticos, é relevante referir que muitas das alterações com efeitos negativos ao nível dos habitats ocorrerão por via das comunidades florísticas,

porém, os impactos ao nível da fauna poderão ser também muito gravosos. Em especial, as comunidades de artrópodes poderão sofrer impactos muito importantes (*comm. pessoal* António Soares). Possivelmente estas alterações poderão ser reversíveis, sendo, no entanto, um processo de médio-longo prazo. Um dos grandes impactos, mas cuja dinâmica se desconhece em profundidade, poderá ocorrer por via da alteração da estrutura e composição das comunidades de artrópodes e consequentes serviços ecológicos (e.g. polinização) por estes prestados (*comm. pessoal* António Soares).

O estudo que utiliza modelação bioclimática para avaliar os potenciais impactos das alterações climáticas a nível da flora e fauna dos Açores (Ferreira et al., 2016) é ainda limitado a um pequeno grupo de espécies e a algumas ilhas, no entanto considera-se que no futuro, a continuação destes trabalhos permitirá definir espécies e grupos mais vulneráveis, o que será útil tanto na escolha de bioindicadores como na definição de medidas de adaptação. Ferreira et al., 2016 avaliou espécies endémicas e nativas de briófitos (19 espécies), plantas vasculares (59 espécies) e artrópodes endémicos (128 espécies) na ilha Terceira e em São Miguel. Os resultados da modelação bioclimática efetuada, utilizando um cenário extremo (RCP 8.5), projetaram uma perda de 90% de área climática potencial de distribuição para a maioria das espécies (79% nos briófitos, 93% nas plantas vasculares e 91% nos artrópodes). Este estudo identificou uma tendência de migração em altitude para todas as espécies com exceção dos briófitos, cuja alteração ocorre para as zonas costeiras.

Hortal et al., 2009 avaliou a distribuição atual do incenso *Pittosporum undulatum* em São Miguel e identificou o clima, a altitude e algumas atividades humanas como as principais variáveis que contribuem para distribuição desta espécie. Este estudo concluiu que as áreas protegidas se encontram sob risco potencial de expansão do incenso. Contudo, apenas pequenas áreas de floresta nativa serão afetadas considerando que a sua distribuição atual já é reduzida devido às atividades humanas.

No futuro, este estudo poderá ser alargado com a identificação de áreas de risco de expansão tendo em conta cenários de alterações climáticas.

Nos habitats marinhos, Afonso et al. (2014), avaliou a ocorrência de tubarões-baleia (*Rhincodon typus*) no arquipélago dos Açores e demonstrou que a temperatura da superfície do mar (SST) é um fator importante na migração desta espécie que estendeu o seu limite de distribuição resultando num aumento de avistamentos sazonais nos Açores. No futuro, esta tendência pode acentuar-se com o aumento da temperatura do mar.

O aumento da temperatura também pode explicar o avistamento de espécies de peixes tropicais nos Açores, com alteração da sua área de distribuição (Petit & Prudent, 2010), bem como o aparecimento da alga *Caulerpa webbiana*, uma espécie invasora registada nos Açores (Cardigos et al., 2006).

Convém no entanto referir que estes estudos apenas dão uma indicação sobre os impactos diretos das alterações climáticas sobre as espécies em estudo, não permitindo ainda avaliar efeitos indiretos (e.g. alterações nas cadeias tróficas, competição com espécies exóticas) ou a capacidade adaptativa (Cruz et al., 2016).

3.4 Serviços

Para cada tipo de habitats identificaram-se alguns serviços incluídos nas quatro categorias descritas na metodologia 2.3.4 (Tabela adaptada de Araújo et al., 2013).

Tabela 15 - Serviços de ecossistema mais relevantes associados a cada tipo de habitat.

	Serviços			
	Provisão	Regulação	Culturais	Suporte
Florestas, prados e matos	Alimentos. Combustível. Produção de madeira, lenhas e folha. Consumo animal. Pasto para o gado. Recursos genéticos. Medicamentos naturais.	Sequestração de CO ₂ . Regulação do ciclo da água. Regulação climática. Eliminação e reciclagem de resíduos.	Recreação e lazer. Turismo. Recursos ornamentais. Informação estética. Informação espiritual e histórica. Educação e ciência. Fonte de inspiração.	Formação do solo. Produção primária. Produção de oxigénio atmosférico. Ciclo de nutrientes. Retenção do solo. Provisão de habitat. Refúgio de biodiversidade
Águas Interiores	Água potável Alimentos Fornecimento de água Recursos genéticos.	Regulação do ciclo da água. Eliminação e reciclagem de resíduos	Recreação e lazer. Turismo Informação estética. Educação e ciência. Fonte de inspiração. Informação espiritual e histórica.	Produção primária. Ciclo da água. Ciclos de nutrientes. Provisão de habitat. Refúgio de biodiversidade.
Sistemas Dunares e Arribas	Recursos genéticos. Barreiras naturais de interface mar/terra.	Regulação do ciclo da água. Prevenção de fenómenos catastróficos.	Educação e ciência-	Retenção do solo. Provisão de habitat. Refúgio de biodiversidade.
Habitats Marinhos	Alimentos. Recursos genéticos. Medicamentos naturais.	Regulação do clima.	Educação e ciência. Fonte de inspiração.	Produção primária. Ciclos de nutrientes. Provisão de habitat.
Habitats costeiros	Alimentos. Recursos genéticos. Medicamentos naturais.	Regulação do clima.	Recreação e lazer. Educação e ciência. Fonte de inspiração.	Produção primária. Ciclos de nutrientes. Provisão de habitat.

A caracterização do estado atual dos ecossistemas e tendências observadas são referidas no capítulo da vulnerabilidade (3.3.1 Impactos atuais). A falta de informação disponível torna inexequível a avaliação dos serviços dos ecossistemas do Arquipélago dos Açores. No futuro, a avaliação de cada serviço e a sua relevância deverá ficar a cargo da DRA. Esta avaliação será muito relevante na priorização de medidas de adaptação uma vez que esta priorização deverá ter em conta não apenas a vulnerabilidade de determinado sistema, mas também a sua importância a nível dos serviços que proporciona.

De acordo com o nosso conhecimento, um único estudo quantificou os serviços dos ecossistemas para a ZPE Pico da Vara/ Ribeira do Guilherme na ilha de São Miguel (Cruz & Benedicto, 2009). Os serviços relacionados com a qualidade, disponibilidade e regulação da

água foram os mais importantes nesta área. A água disponível serve as populações dos concelhos do Nordeste e Povoação. A qualidade da água é garantida pela ZPE e os serviços foram estimados em mais de €110,000. O sequestro de carbono também foi avaliado e, apesar das limitações no cálculo das estimativas, a quantidade total foi estimada entre 465,000 tC mais 223,667,84 tC/ano sequestrado na área de turfeira.

3.5 Adaptação

Na definição de medidas de adaptação para o setor optou-se por uma postura preventiva e precaucionária, mas suficientemente estruturada do ponto de vista estratégico para garantir uma coerência e aplicabilidade a uma escala temporal compatível com as alterações climáticas. As medidas propostas visam a minimização das perdas diretas e indiretas de biodiversidade de espécies e ecossistemas, a manutenção dos serviços dos ecossistemas e o reforço dos mecanismos que poderão assegurar a identificação e resposta atempada às mudanças na biodiversidade devidas às alterações climáticas.

A tabela 16 lista as medidas referidas nos FDNs para as ZPEs, ZECs e SIC terrestre Serra da Tronqueira/Planalto dos Graminhais, da Rede Natura 2000. As medidas estão agrupadas nas seguintes categorias: 1) Medidas Ativas/Restauro/Melhoria do habitat; 2) Medidas de divulgação e promoção das áreas protegidas; 3) Medidas legais e administrativas e 4) Medidas contratuais. As medidas legais e administrativas, constam de todas as áreas não tendo sido feita uma avaliação por habitat. As medidas ativas, de divulgação e contratuais foram analisadas por habitat sempre que esta informação se encontrava disponível.

Tabela 16 - Listagem de medidas de conservação aplicadas nas ZECs, ZPEs e SIC terrestre Serra da Tronqueira/Planalto dos Graminhais, nos Açores.

Medidas de conservação	Medidas específicas
1. Medidas Ativas/Restauro/Melhoria do habitat	1.1 Remoção e controlo de espécies de flora invasoras
	1.2 Controlo populacional de espécies de fauna exótica
	1.3 Construção de vedações e interdição do acesso de gado para impedir o pastoreio sobre a vegetação natural
	1.4 Colocação de paliçadas de bambu para retenção de areias do vulcão
	1.5 Aquisição/Compra de terrenos para controlo e mitigação de ameaças e pressões (acesso de gado e invasão de espécies exóticas invasoras)
	1.6 Plantação de espécies autóctones e endémicas para valorização e expansão das formações vegetais
	1.7 Limpeza de deposições ilegais de resíduos e vedação do acesso a novas deposições
	1.8 *Colheita de sementes de populações de espécies de flora endémica e nativa - Jardim Botânico do Faial.
2. Medidas de divulgação e promoção das áreas protegidas	2.1 Implementação de ações demonstrativas para promoção da utilização de flora nativa em áreas naturais e urbanas
	2.2 Implementação de metodologias anuais de monitorização de habitats, vegetação e eficácia das ações de recuperação implementadas
	2.3 Implementação de programas anuais de atividades para a população em

	geral e para as escolas
3. Medidas legais e administrativas	3.1 Plano sectorial da Rede Natura 2000
	3.2 Decretos legislativos Regionais - Criação Parques Naturais de Ilha
	3.3 Plano de Ordenamento da Orla Costeira - mencionado nos FDNs
	3.4 Plano de Ordenamento das bacias hidrográficas – mencionado nos FDNs
	3.5 Regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade – mencionado nos FDNs
	3.6 Plano de ação para a conservação das áreas terrestres – mencionado nos FDNs
	3.7 Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Cultura da Vinha – mencionado nos FDNs
4. Medidas contratuais	4.1 Apoio/ Contratos no âmbito de medidas agro e silvo-ambientais para assegurar a manutenção e conservação de áreas de habitats naturais.

* A colheita é feita na natureza para integração no Banco de Sementes do Jardim Botânico do Faial – conservação *ex situ*.

A figura 6 resume o número de medidas de conservação por habitats nas ZECs, ZPEs e SIC terrestre dos Açores.

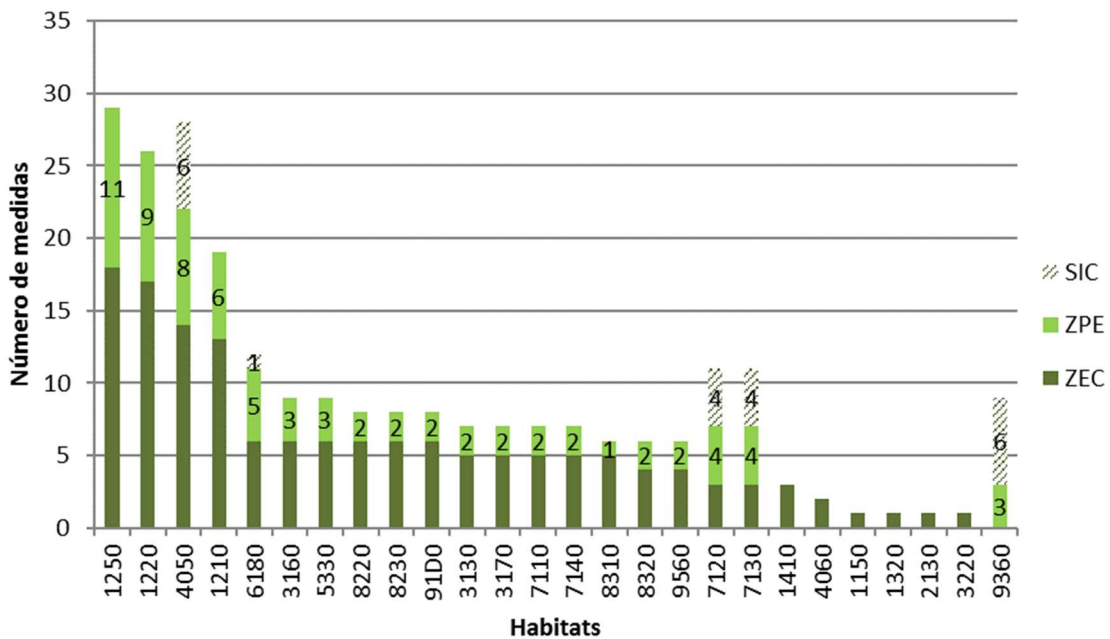


Figura 6 - Número de medidas ativas por habitat nas ZECs, ZPEs e SIC dos Açores.

Os habitats das ZECs são mais intervencionados que os habitats das ZPEs nos Açores. No geral, os habitats mais intervencionados são os Matos macaronésicos endémicos (4050), as Falésias com vegetação das costas macaronésicas - flora endémica (1250), a Vegetação perene das praias de calhau rolado (1220) e a Vegetação anual das zonas de acumulação de detritos pela maré (1210). Os habitats menos intervencionados – 1 medida por habitat – são as Lagunas costeiras (1150), os Prados de Spartina (1320), as Dunas fixas com vegetação herbácea - dunas cinzentas (2130) e os Cursos de água alpinos com vegetação ripícola herbácea (3220). Contudo, o habitat Lagunas costeiras (1150), ocorre apenas na ZEC PTJOR0014 Costa Nordeste e Ponta do Topo. Neste habitat têm sido implementadas

várias medidas ativas como: a aquisição/compra de terrenos confinantes à lagoa da Fajã dos Cubres para controlo e mitigação de ameaças e pressões (acesso de gado e invasão de espécies exóticas invasoras); a melhoria e manutenção das condições ecológicas da lagoa da Fajã da Caldeira de Santo Cristo, através da abertura e consolidação do passo (abertura existente entre a lagoa e o mar, importante para a renovação de água na lagoa) e reposição e consolidação do alpeirão (barreira de calhau rolado que delimita a lagoa em relação ao mar).

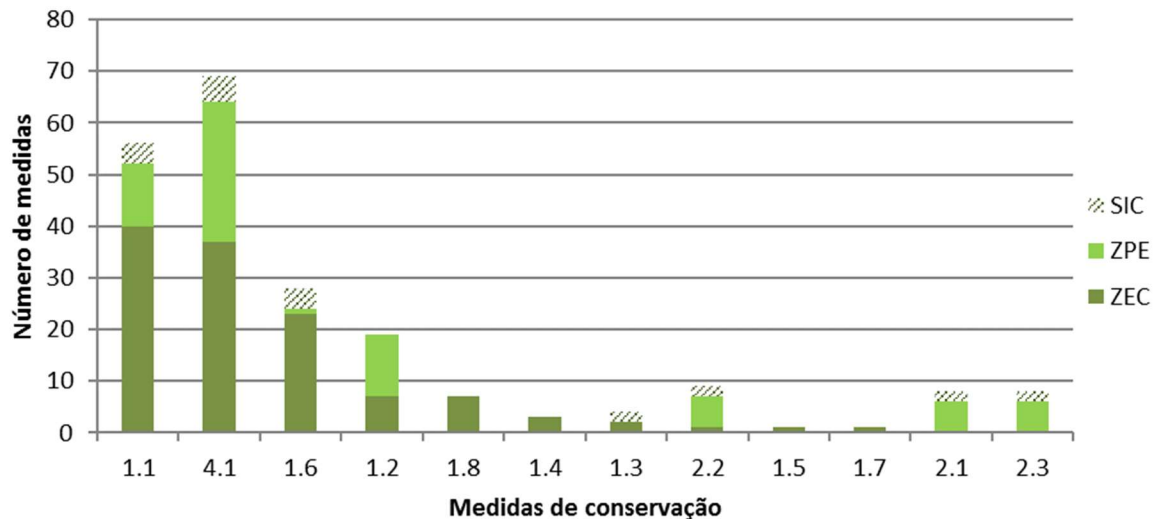


Figura 7 – Número de medidas de conservação por habitat nas ZECs, ZPEs e SIC terrestre dos Açores.

- 1.1 Remoção e controlo de espécies de flora invasoras
- 1.2 Controlo populacional de espécies de fauna exótica
- 1.3 Construção de vedações e interdição do acesso de gado para impedir o pastoreio sobre a vegetação natural
- 1.4 Colocação de paliçadas de bambu para retenção de areias do vulcão
- 1.5 Aquisição/Compra de terrenos para controlo e mitigação de ameaças e pressões (acesso de gado e invasão de espécies exóticas invasoras)
- 1.6 Plantação de espécies autóctones e endémicas para valorização e expansão das formações vegetais
- 1.7 Limpeza de deposições ilegais de resíduos e vedação do acesso a novas deposições
- 1.8 Colheita de sementes de populações de espécies de flora endémica e nativa - Jardim Botânico do Faial
- 2.1 Implementação de ações demonstrativas para promoção da utilização de flora nativa em áreas naturais e urbanas
- 2.2 Implementação de metodologias anuais de monitorização de habitats, vegetação e eficácia das ações de recuperação implementadas
- 2.3 Implementação de programas anuais de atividades para a população em geral e para as escolas
- 4.1 Apoio/ Contratos no âmbito de medidas agro e silvo-ambientais para assegurar a manutenção e conservação de habitats naturais.

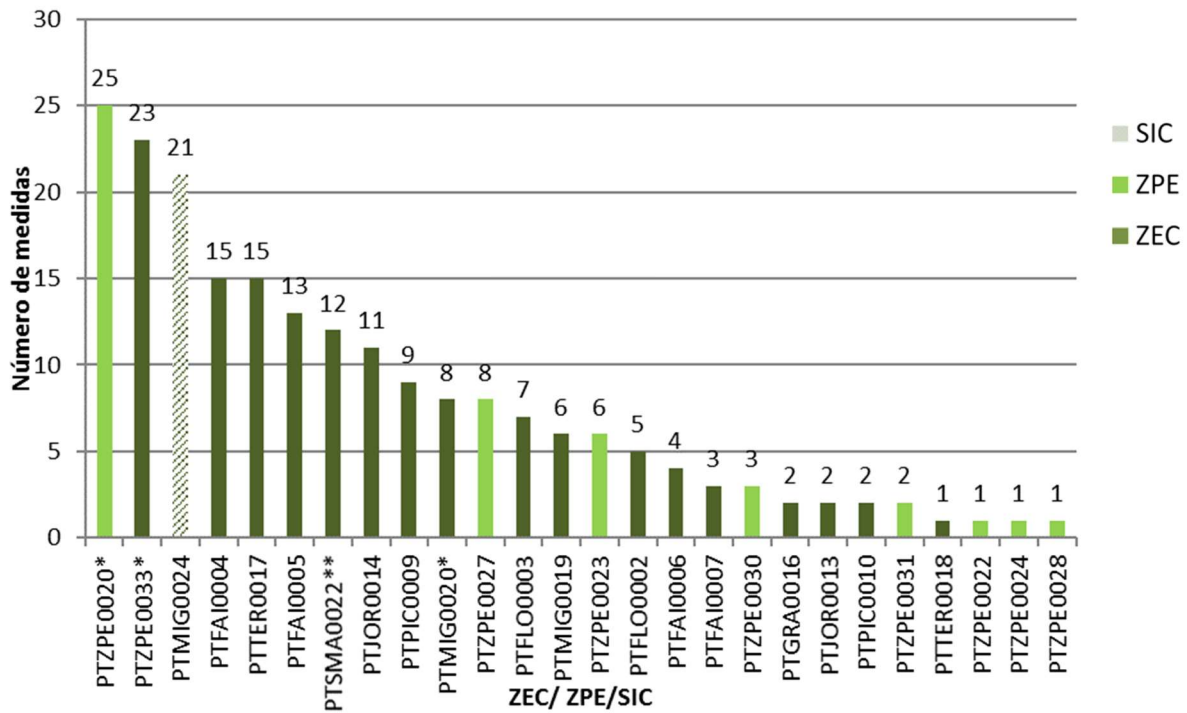


Figura 8 – Número de medidas de conservação ativas por ZECs, ZPEs e SIC terrestre nos Açores.* - indica que as medidas foram consideradas para todos os habitats visto que a informação dos habitats do ilhéu da caloura não se encontra disponível. ** - indica que as medidas foram consideradas para todos os habitats visto que não se encontram descritas as medidas aplicadas a cada habitat.

As medidas mais aplicadas aos habitats constantes na área de Rede Natura 2000 nos Açores são medidas de gestão ativa entre elas a remoção e controlo de espécies de flora invasoras e fauna exótica e a plantação de espécies autóctones e endémicas para valorização e expansão das formações vegetais (Figura 7). As medidas mais comuns são as medidas contratuais no âmbito agro e silvo-ambientais para assegurar a manutenção e conservação de áreas de habitats naturais. Estas medidas são aplicadas no âmbito do Fundo Europeu Agrícola da Desenvolvimento Rural (FEADER), sendo o programa apresentado pela RAA designado Programa de Desenvolvimento Rural para a Região Autónoma dos Açores (PRORURAL) – PRORURAL+ para o período 2014-2020. No âmbito deste programa são publicadas portarias que estabelecem as normas de aplicação das medidas para a concessão de apoios, sendo para a Rede Natura 2000: Pagamentos de Compensação por áreas florestais Natura 2000 e Pagamento de compensação para zonas agrícolas Natura 2000 (Figura 7). Estas medidas são exclusivas das ZPEs PTZPE002, 0024 e 0028 (Figura 8).

De acordo com a informação disponível, as ZPEs PTZPE0020 e 0033 apresentam o maior número de medidas (Figura 8). Contudo este número poderá ser inferior tendo em conta que as medidas descritas não se encontram associadas ao respetivo habitat e para efeito da análise foram atribuídas aos habitats constantes nas referidas áreas.

Considerando as áreas para as quais a informação das medidas se encontra associada aos habitats, a SIC PTMIG0024 em São Miguel, PTFAI0004 no Faial e PTTER0017 na Terceira são as áreas com o maior número de medidas (Figura 8). Com base na informação disponível as áreas PTZPE0021, PTZPE0025; PTZPE0026; PTZPE0029; PTZPE0032 e PTZPE0034 não apresentam a descrição de medidas de conservação. Para os habitats PTGRA0015, PTPIC0011 e PTPIC0012 apenas estão descritas medidas legais e administrativas.

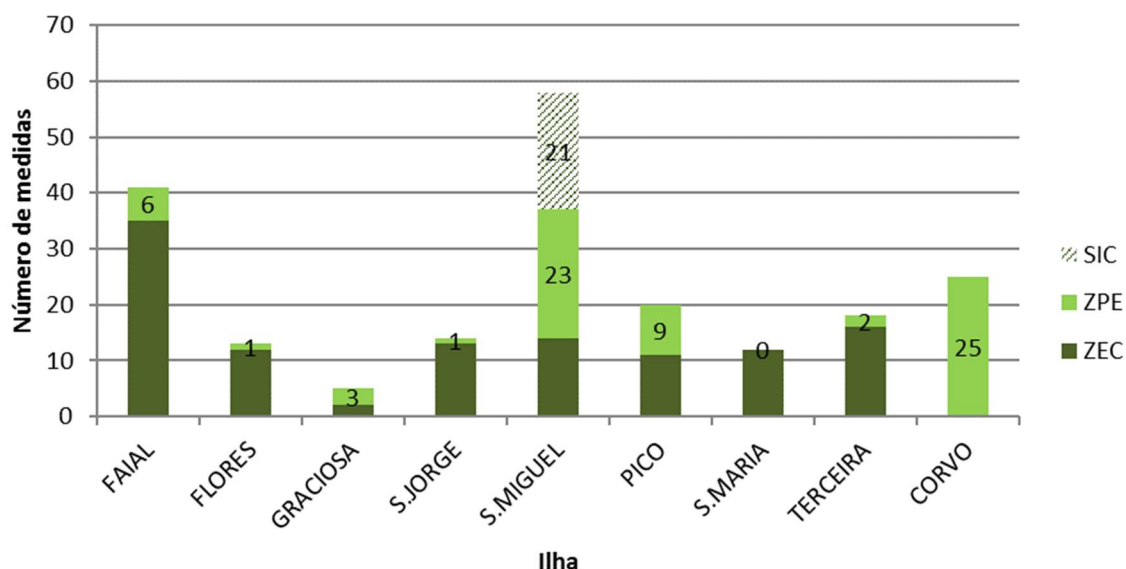


Figura 9 – Número de medidas por ZECs, ZPEs e SIC terrestre nos habitats da Rede Natura 2000 nas ilhas dos Açores.

As ilhas com o maior número de medidas de conservação são São Miguel e Faial. A ilha Graciosa e Santa Maria apresentam o menor número de medidas (Figura 9).

Numa segunda fase, foram listadas as medidas de adaptação com potencial interesse para os ecossistemas e recursos naturais do arquipélago dos Açores com base nas medidas de conservação descritas nos Formulários de Dados Normalizados, na Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas para setor da biodiversidade (EN AAC) e no Plano sectorial da Rede Natura 2000 (Tabela 17).

Ilha	Vulnerabilidade (setor)	Medidas de adaptação (setor ECO)
Santa Maria	Quantidade e qualidade da água para consumo humano (Recursos hídricos)	<ul style="list-style-type: none"> • Plantação de espécies autóctones e endémicas considerando os cenários de alterações climáticas.
	Movimentos de massa (Segurança de Pessoas e Bens)	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperar áreas de currais de vinha abandonadas. • Aquisição/Compra de terrenos para

		controlo e mitigação de ameaças e pressões (acesso de gado e invasão de espécies exóticas invasoras).
	Fruição da paisagem natural (Turismo)	<ul style="list-style-type: none"> • Plantação de espécies autóctones e endémicas considerando os cenários de alterações climáticas.
São Miguel	<p>Redução das áreas de floresta nativa com impacto na biota</p> <p>Vulnerabilidade a outras espécies, incluindo invasoras</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plantação de espécies autóctones e endémicas considerando os cenários de alterações climáticas. • Fomentar sistemas agrosilvopastoris mais diversos e que suportem mais biodiversidade.
Terceira	Habitats Macaronésicos/Turfeiras	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção e controlo de espécies exóticas. • Plantação de espécies autóctones e endémicas considerando os cenários de alterações climáticas. • Criar novas áreas de proteção ou corredores ecológicos tendo em conta os cenários de alterações climáticas. • Fomentar sistemas agrosilvopastoris mais diversos e que suportem mais biodiversidade. • Criar um programa de monitorização regional de longo prazo com espécies indicadoras das alterações climáticas; criar uma base de dados em formato SIG.
Faial	Proliferação de invasoras	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção e controlo de espécies exóticas. • Plantação de espécies autóctones e endémicas considerando os cenários de alterações climáticas. • Criar novas áreas de proteção ou corredores ecológicos tendo em conta os cenários de alterações climáticas. • Criar um programa de monitorização regional de longo prazo com espécies indicadoras das alterações climáticas; criar uma base de dados em formato SIG. • Aquisição/Compra de terrenos para controlo e mitigação de ameaças e pressões (acesso de gado e invasão de espécies exóticas invasoras). • Estabelecer e implementar programas de vigilância.
São Jorge	Turfeiras	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção e controlo de espécies exóticas. • Criação de áreas de Interdição de pastoreio • Estabelecer e implementar programas de vigilância.

	Galgamentos costeiros	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer e implementar programas de vigilância.
	Habitats costeiros	<ul style="list-style-type: none"> Remoção e controlo de espécies exóticas Estabelecer e implementar programas de vigilância.
	Ocupação do solo	<ul style="list-style-type: none"> Fomentar sistemas agrosilvopastoris mais diversos e que suportem mais biodiversidade.
Graciosa	Habitats costeiros	<ul style="list-style-type: none"> Remoção e controlo de espécies exóticas
	Ocorrência de pragas (Agricultura e Florestas)	<ul style="list-style-type: none"> Remoção e controlo de espécies exóticas
Pico	Alteração da paisagem	<ul style="list-style-type: none"> Remoção e controlo de espécies exóticas Estabelecer e implementar programas de vigilância Criar novas áreas de proteção ou corredores ecológicos tendo em conta os cenários de alterações climáticas. Fomentar sistemas agrosilvopastoris mais diversos e que suportem mais biodiversidade.
Corvo	Turfeiras, habitats de água doce, habitats costeiros e IBAS.	<ul style="list-style-type: none"> Remoção e controlo de espécies exóticas. Criação de áreas de Interdição de pastoreio. Plantação de espécies autóctones e endémicas considerando os cenários de alterações climáticas. Criar novas áreas de proteção ou corredores ecológicos tendo em conta os cenários de alterações climáticas. Criar um programa de monitorização regional de longo prazo com espécies indicadoras das alterações climáticas; criar uma base de dados em formato SIG. Mapeamento da distribuição espacial dos habitats das áreas protegidas e áreas adjacentes. Estabelecer e implementar programas de vigilância.

As medidas listadas foram agrupadas em: 1) medidas ativas, de restauro para melhoria dos habitats da Rede Natura 2000; 2) medidas ativas, de restauro com vista à melhoria das áreas adjacentes às áreas protegidas; 3) medidas específicas para habitats costeiros; 4) medidas contratuais; 5) medidas de sensibilização e capacitação; 6) medidas de monitorização; 7) medidas de investigação; 8) medidas legais e administrativas (Tabela 15).

Para cada medida foram identificadas as tipologias 1) “verdes” ou baseadas nos ecossistemas; 2) “cinzentas” ou tecnológicas e 3) “soft” que consistem em medidas focadas no comportamento, gestão ou políticas (SOER 2010). Foram também identificadas a

referência, o grau de execução, a Territorialização da medida, a entidade responsável, a estimativa de investimento, a programação temporal e a ligação a outros setores.

Propõe-se que a DRA identifique no prazo de um ano as metas e prazos de execução para cada uma das medidas listadas.

O segundo workshop de adaptação, que decorreu em Ponta Delgada, teve como objetivos: 1) Identificação das vulnerabilidades mais relevantes para cada ilha; 2) Reflexão sobre os fatores que contribuem para as vulnerabilidades em cada ilha; 3) Validação das medidas de adaptação face às vulnerabilidades mais relevantes; 4) Priorização das medidas de adaptação face às vulnerabilidades mais relevantes. Os resultados do workshop foram trabalhados pela equipa da adaptação do projeto, a nível transversal (suprasetorial), sendo que a informação resultante do workshop representa o trabalho e a expressão limitada ao perfil dos participantes de cada mesa.

No primeiro objetivo, as vulnerabilidades mais relevantes foram identificadas por ilha. As vulnerabilidades dos Ecossistemas identificadas como mais relevantes em cada ilha foram: 1) Ilha de São Miguel: redução das áreas de floresta nativa com impacto na biota; e, vulnerabilidade a outras espécies, incluindo invasoras; 2) Ilha Terceira: habitats macaronésios e turfeiras; 3) Ilha do Faial: proliferação de espécies invasoras; 4) Ilha de São Jorge: turfeiras e habitats costeiros; 5) Ilha do Pico: alteração da paisagem; 6) Ilha Graciosa: habitats costeiros (Ilhéu da Praia) devido à erosão do mar e galgamentos; 7) Ilha do Corvo: turfeiras, habitats de água doce, habitats costeiros e IBAS.

No terceiro objetivo foram identificadas medidas de adaptação de todos os setores face às vulnerabilidades previamente identificadas. Na tabela 17 estão identificadas as medidas de adaptação do setor dos Ecossistemas face às vulnerabilidades intersetoriais identificadas. As medidas assinaladas a negrito foram consideradas prioritárias para a ilha, integrando um *top 5* de medidas prioritárias.

Tabela 17 – Vulnerabilidades e medidas de adaptação do setor dos Ecossistemas por ilha.
Medidas identificadas no II workshop de adaptação do projeto PRAC.

As medidas do setor dos ecossistemas mais identificadas pelos participantes foram a remoção e controlo de espécies exóticas e a plantação de espécies autóctones e endémicas considerando os cenários de alterações climáticas. Para a maioria das ilhas, medidas baseadas nos ecossistemas foram consideradas prioritárias (tabela 17). Algumas das medidas listadas pelo setor dos Ecossistemas foram selecionadas para fazer face a vulnerabilidades identificadas noutros setores como o dos Recursos Hídricos, Segurança de Pessoas e Bens, Turismo e Agricultura e Florestas.

Tabela 18 – Listagem das medidas de adaptação para o setor dos Ecossistemas e Recursos Naturais.

Medida	Tipologia Medida (cinzentas, verdes e preparatórias/suaves)	Referência	Grau de Execução da Medida (não-executado, em execução, executado)	Âmbito Espacial/ Territorialização	Responsável/ Promotor	Estimativa de investimento (\$; \$\$; \$\$\$)	Programação temporal (2010-2040; 2040-2070; 2070-2100)	Ligação a outros setores
Ativas/Restauro/Melhoria dos habitats da Rede Natura 2000 (área terrestre)								
Remoção e controlo de espécies exóticas	verdes	FDNs; Plano sectorial da Rede Natura 2000	Em execução	Açores (áreas com medida em execução nos mapas – Figura 10 a 18)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$-\$\$	2010-2040	Agricultura e Florestas
Interdição de pastoreio	verdes	FDNs; Plano sectorial da Rede Natura 2000	Em execução	Açores (áreas com medida em execução nos mapas – Figura 10 a 18)	Departamento do Governo Regional com competência em Ambiente	\$-\$\$	2010-2040	Agricultura e Florestas e Mitigação
Paliçadas e outras barreiras para retenção de areias (e.g. dunas costeiras)	verdes	FDNs	Em execução	Açores (áreas com medida em execução nos mapas – Figura 10 a 18)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$-\$\$	2010-2040	Turismo
Barreiras à subida do nível médio do mar	Cinzentas ou verdes	PRAC	Não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matérias de Ambiente e Ordenamento	\$\$\$	2010-2040; 2040-2070	Ordenamento do Território

					do Território			
Aquisição/Compra de terrenos para controlo e mitigação de ameaças e pressões (acesso de gado e invasão de espécies exóticas invasoras)	verdes	FDNs; Plano sectorial da Rede Natura 2000	Em execução	Açores (áreas com medida em execução nos mapas – Figura 10 a 18)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$\$\$	2010-2040	
Plantação de espécies autóctones e endémicas tendo em conta os cenários de alterações climáticas	verdes	FDNs; ENAAC	Em execução. Tendo em conta cenários de alteração climáticas - não executado	Açores (áreas com medida em execução nos mapas – Figura 10 a 18)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$\$	2010-2040	Mitigação no caso da recuperação das turfeiras; Recursos Hídricos no caso das turfeiras e de habitats ripícolas
Criar novas áreas de proteção ou corredores ecológicos tendo em conta os cenários de alterações climáticas	verdes	EN AAC	Não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$\$\$	2010-2040; 2040-2070	Ordenamento do Território
Limpeza de deposições ilegais de resíduos e vedação do acesso a novas deposições	preparatórias	FDNs; Plano sectorial da Rede Natura 2000	Em execução	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$-\$\$	2010-2040	

Medidas Ativas/Restauro/Melhoria das áreas adjacentes às áreas protegidas								
Recuperar áreas de currais de vinha abandonadas	verdes	Plano sectorial Rede Natura 2000	Em execução	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$\$\$	2010-2040	Turismo e Mitigação
Fomentar sistemas agrosilvopastoris mais diversos e que suportem mais biodiversidade	verdes	FDNs	Em execução	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$\$\$	2010-2040	Agricultura e Florestas
Medidas habitats costeiros e marinhos								
Criar novas áreas de proteção tendo em conta os cenários de alterações climáticas	verdes; preparatórias	PRAC	Não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Assuntos do Mar	\$\$	2010-2040; 2040-2070	Pescas
Recuperação de habitats marinhos, considerando também os cenários de alterações climáticas	verdes; preparatórias	PRAC	Não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Assuntos do Mar	\$\$\$\$	2040-2070	
Redução de outras pressões antropogénicas - pescas, poluição, turismo, ruído	verdes; cinzentas ou preparatórias	PRAC	Em execução/Não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria	\$\$\$	2010-2040	Turismo; Pescas

					de Assuntos do Mar			
Medidas contratuais								
Pagamentos de Compensação por áreas florestais Rede Natura 2000 e Pagamento de compensação para zonas agrícolas Rede Natura 2000	preparatórias	FDNs	Em execução	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$\$-\$\$\$	2010-2040	Agricultura e Florestas
Medidas de sensibilização e capacitação								
Implementação de ações demonstrativas para promoção da utilização de flora nativa em áreas naturais e urbanas	preparatórias	FDNs	Em execução	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$	2010-2040	Agricultura e Florestas
Implementação de programas anuais de atividades de sensibilização sobre alterações climáticas e biodiversidade para a população em geral, para as escolas e entidades responsáveis	preparatórias	FDNs; Plano sectorial da Rede Natura 2000, ENAAC	Não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$	2010-2040	
Disponibilizar à sociedade e aos decisores o conhecimento científico atualizado sobre a adaptação da biodiversidade às alterações climáticas.	preparatórias	ENAAC	Não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$	2010-2040	

Promover ações de formação sobre as alterações climáticas que contribuam para a valorização das espécies e habitats mais vulneráveis.	preparatórias	EN AAC	Não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$	2010-2040	
Medidas de monitorização								
Monitorizar as espécies invasoras	preparatórias	Plano sectorial Rede Natura 2000	Em execução	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$	2010-2040	Agricultura e Florestas
Criar um programa de monitorização regional de longo prazo com espécies indicadoras das alterações climáticas; criar uma base de dados em formato SIG	preparatórias	EN AAC	Não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$\$	2010-2040	
Criar planos de acompanhamento e monitorização para situações de risco imprevisíveis, como os fogos, as inundações, as secas e as ondas de calor	preparatórias	EN AAC	Não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$\$	2010-2040	Segurança de Pessoas e Bens; Saúde
Implementação de metodologias anuais de monitorização de habitats, vegetação e eficácia das ações de recuperação implementadas	preparatórias	EN AAC	Não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$\$	2010-2040	

Medidas de investigação								
Estabelecer planos regionais de investigação de longo termo sobre os efeitos e formas de adaptação ao nível da comunidade, ecossistema, paisagem e das espécies terrestres e marinhas, garantindo financiamento de longo prazo	preparatórias	EN AAC	Não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$\$\$	2010-2040	
Rever estatutos regionais de ameaça de espécies com base nos critérios definidos pela IUCN	preparatórias	EN AAC	Não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$\$\$	2010-2040	
Mapeamento da distribuição espacial dos habitats das áreas protegidas e áreas adjacentes	preparatórias	PRAC	Não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$\$\$	2010-2040	
Medidas legais e administrativas								
Elaborar e Implementar o plano de controlo e erradicação de exóticas infestantes	preparatórias	Plano sectorial Rede Natura 2000	Em execução	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$\$\$	2010-2040	
Estabelecer e implementar programas de vigilância	preparatórias	Plano sectorial Rede Natura 2000	Em execução	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria	\$\$\$	2010-2040	Segurança de Pessoas e Bens; Saúde

					de Ambiente			
Rever políticas sectoriais, planos e legislação associada e documentos de referência e garantir a sua validação climática em termos de biodiversidade	preparatórias	ENAAC	Não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$\$\$	2010-2040	
Rever a Rede Fundamental de Conservação da Natureza (RFCN) face à problemática das alterações climáticas	preparatórias	ENAAC	Não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$\$\$	2010-2040	
Rever, implementar e fiscalizar planos de gestão e ação para espécies e habitats vulneráveis e áreas classificadas	preparatórias	ENAAC	Execução e não executado	Açores	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	\$\$\$	2010-2040	

Estudos científicos recentes mostram uma preocupação crescente face à rede de áreas protegidas dos Açores, no que toca à sua capacidade de proteção da biodiversidade terrestre. Por exemplo, um estudo conduzido por Amorim et al. (2007) concluiu que o atual sistema de áreas protegidas pode não garantir a diversidade genética das espécies mais ameaçadas de artrópodes dos Açores. Para além disso, as alterações climáticas representam mais um fator de stress para as espécies (principalmente as espécies especialistas, como a maioria das espécies endémicas). Vários estudos recentemente divulgados (Aparício et al., 2016; Ferreira et al., 2016) parecem indicar que a influência direta das alterações climáticas nos Açores irá afetar a distribuição das espécies no arquipélago, levando a que a grande maioria das mesmas reduza significativamente a sua área disponível. A capacidade das espécies migrarem para os novos locais adequados pode ser comprometida devido aos atuais usos do solo do arquipélago, onde as florestas nativas ocupam uma área reduzida. Aparício et al. (2016) verificou que pequenas e localizadas reflorestações de vegetação nativa podem influenciar significativa e positivamente a capacidade de dispersão de espécies endémicas de artrópodes, podendo estas desempenhar um papel importante na adaptação às alterações climáticas. Neste sentido, este tipo de medidas deverá ser considerado prioritário para a redução da vulnerabilidade da biodiversidade. A seleção das áreas para renaturalização deverá seguir metodologias que permitam avaliar o seu potencial a nível de aumentar a área de distribuição dos habitats mais vulneráveis e potenciar a conectividade entre áreas de vegetação nativa. A falta de identificação de corredores ecológicos foi referida por Arroz et al., 2015, como uma necessidade de investigação. A criação de corredores ecológicos deve ter em conta os potenciais efeitos das alterações climáticas.

Na ilha Terceira foram identificados, com base numa análise espacial da biodiversidade nas áreas protegidas, dois corredores ecológicos – Serreta e central plateau (Dias e Pereira, 2015). Mais informação consta do documento “Zoning and management strategies proposed for Natura 2000 Network Areas in Terceira Island” que não se encontra disponível. Aparício et al. 2016, fazem também uma identificação das áreas que mais potenciam a conectividade entre populações de artrópodes para a ilha Terceira. Esta metodologia poderá ser estendida a outras ilhas assim como a outros grupos de espécies uma vez que demonstrou ser uma ferramenta útil no apoio à decisão no contexto das alterações climáticas.

É fundamental mencionar que as medidas listadas neste capítulo se referem às áreas de Rede Natura 2000. Devido à falta de informação para as restantes áreas não foi possível realizar uma avaliação da vulnerabilidade. Contudo, no futuro, a adaptação terá de ter em conta todas as áreas protegidas e áreas adjacentes, principalmente no que se refere aos Parques Naturais de Ilha, que constituem a unidade de gestão de base da Rede de Áreas Protegidas da Região Autónoma dos Açores.

Arroz et al., 2015 identificou em detalhe um conjunto de estratégias para a conservação da Natureza dos Açores que abordam os principais problemas e necessidades de investigação e monitorização bem como a colaboração entre diferentes profissionais e o envolvimento do cidadãos na conservação da natureza. Foram também abordados os conteúdos de um possível Plano Regional da Biodiversidade que deverá contribuir para preservar o património natural atual e futuro, reduzindo ou erradicando os problemas de conservação identificados. Neste sentido deverá ser feito um plano que inclua a evolução futura da biodiversidade considerando cenários de alterações climáticas. Os esforços de adaptação deverão ser enquadrados neste plano que poderá identificar e implementar medidas tendo

em conta a distribuição espacial das espécies e habitats em diferentes horizontes temporais e cenários de alterações climáticas.

O Plano de monitorização da adaptação às alterações climáticas deverá incluir uma verificação a cada cinco anos, onde para cada medida se deverá: 1) mapear as ações planeadas; 2) mapear as ações implementadas; 3) verificar o estado de implementação face às metas propostas.

Esta verificação periódica permitirá avaliar o estado de execução do plano de adaptação, ajustar metas e prazos de execução e adotar novas medidas de adaptação para colmatar eventuais incumprimentos. Para as ações implementadas, deverá ainda definir-se um plano de monitorização que permita avaliar a sua eficácia.

O trabalho realizado neste relatório ao nível dos indicadores e serviços dos ecossistemas pode servir de ponto de partida, contribuindo para o Plano de monitorização.

Mapeamento da vulnerabilidade e medidas de adaptação por tipologia de habitat, por ilha

Com o objetivo de mapear as vulnerabilidades identificadas e as medidas de adaptação atualmente em execução, com base na informação dos Formulários de Dados normalizados (FDNs), foram produzidos nove mapas, um para cada ilha do arquipélago dos Açores (Figuras 10 a 18). Cada mapa indica as áreas de Rede Natura 2000 (ZECs, ZPEs e SIC terrestre), as tipologias de habitat, a sua vulnerabilidade associada e as respetivas medidas de adaptação. Com o objetivo de comunicar estes resultados, a informação da vulnerabilidade dos habitats foi resumida, apresentando-se a média por tipologia de habitat (a listagem dos habitats constituintes de cada tipologia encontram-se na tabela 12).

Considerando que a delimitação e localização exata dos habitats não se encontra disponível em formato SIG, os mapas não apresentam a sua localização exata, encontrando-se estes apenas associados às áreas. As medidas de adaptação mapeadas são exclusivamente as mediadas ativas, de restauro para melhoria dos habitats. Nos casos em que não existe informação disponível, as áreas e os resultados de vulnerabilidade não se encontram identificados nos mapas.

No que respeita às áreas da Rede Natura 2000 (ZEC e ZPE) estas podem estar sobrepostas, o que significa que os resultados de vulnerabilidade dos habitats que as constituem podem ser diferentes consoante os valores da capacidade adaptativa.

Por outro lado, os habitats avaliados fazem parte do Anexo I da diretiva habitats, no entanto nem todos estão incluídos nas áreas de Rede Natura 2000. Neste estudo e nos mapas apresentados, a vulnerabilidade dos habitats apenas foi avaliada e mapeada para as áreas de Rede Natura 2000.

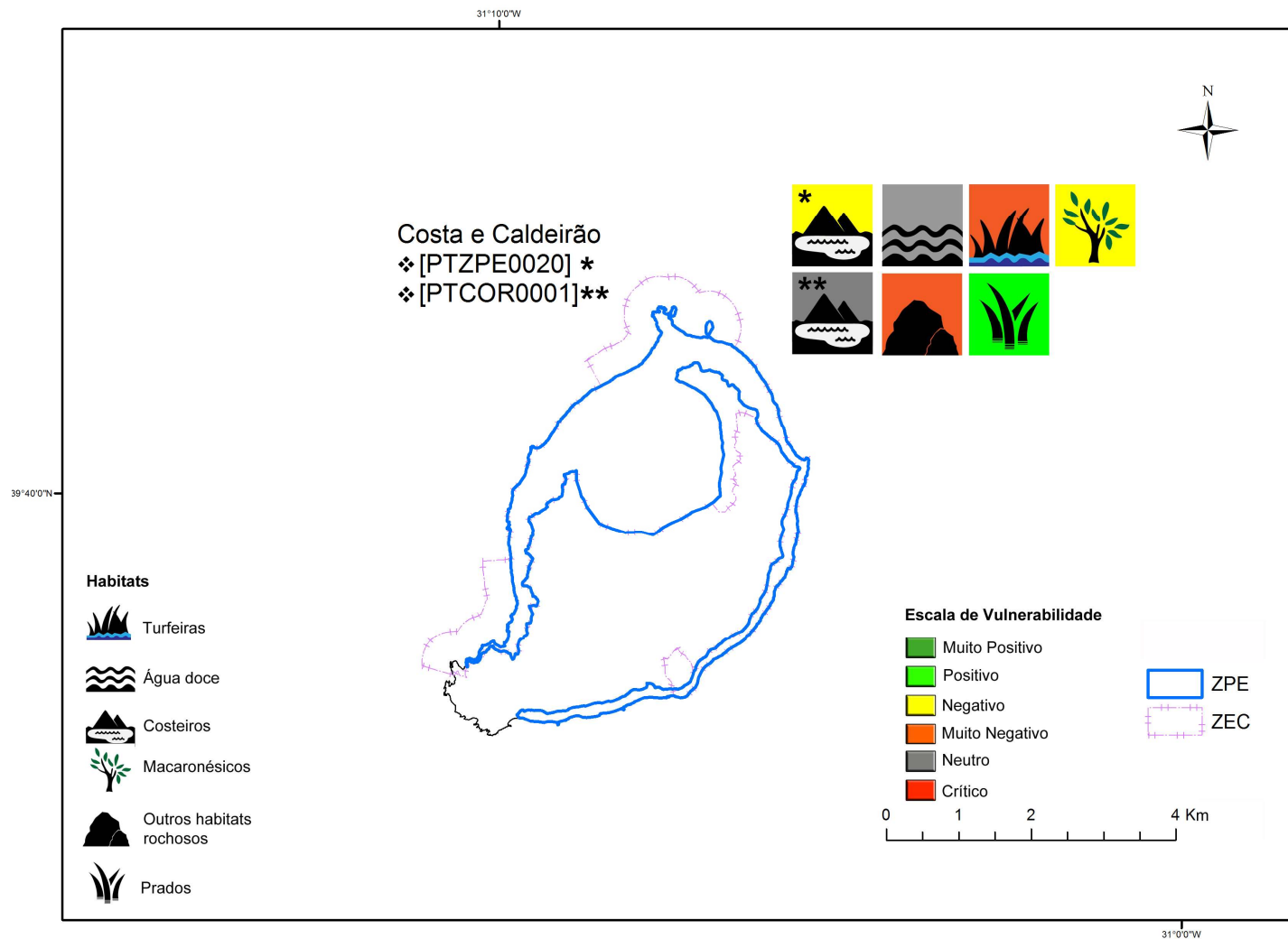


Figura 10 – Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha do Corvo. * e** indicam habitats excluísos de uma determinada área, os restantes habitats são comuns a ambas as áreas. Medidas de adaptação:
 ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. As medidas indicadas junto ao código da área não se encontram atribuídas a um habitat específico.

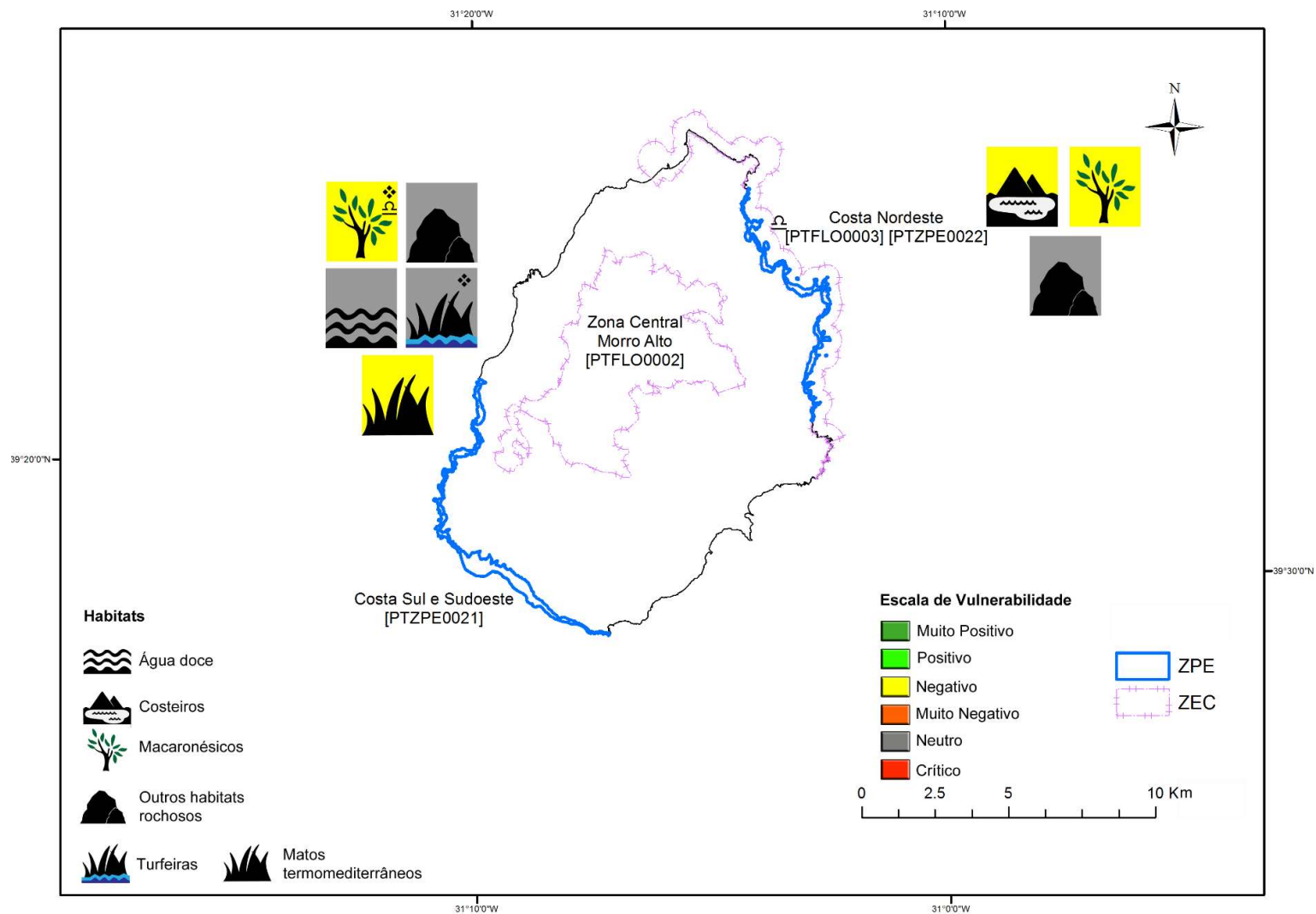


Figura 11 - Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha das Flores. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. ⚡ - Plantação de espécies autóctones e endémicas. As medidas indicadas junto ao código da área não se encontram atribuídas a um habitat específico.

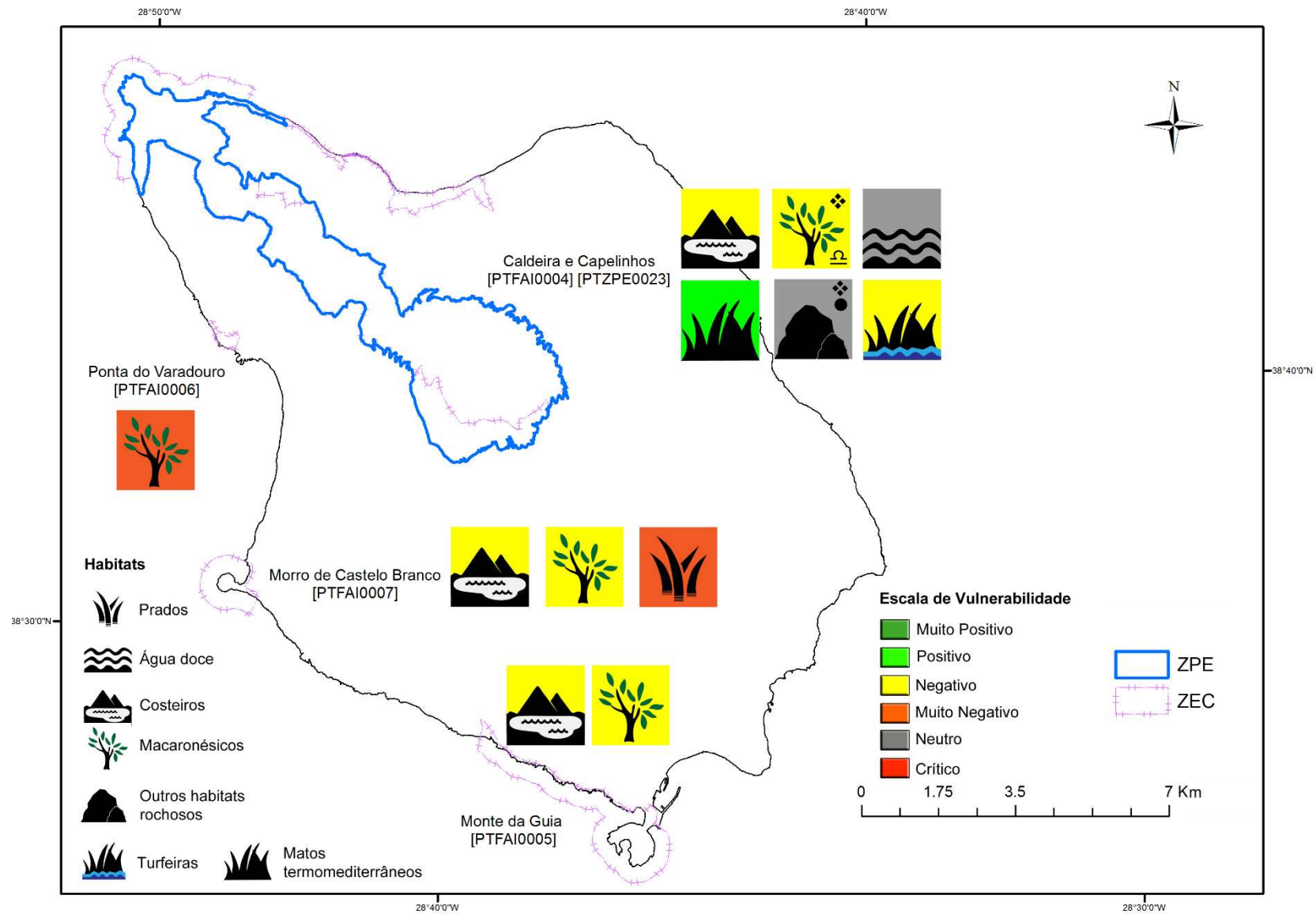


Figura 12 - Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha do Faial. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. ☒ - Plantação de espécies autóctones e endémicas. ● - Paliçadas e outras barreiras para retenção de areias.

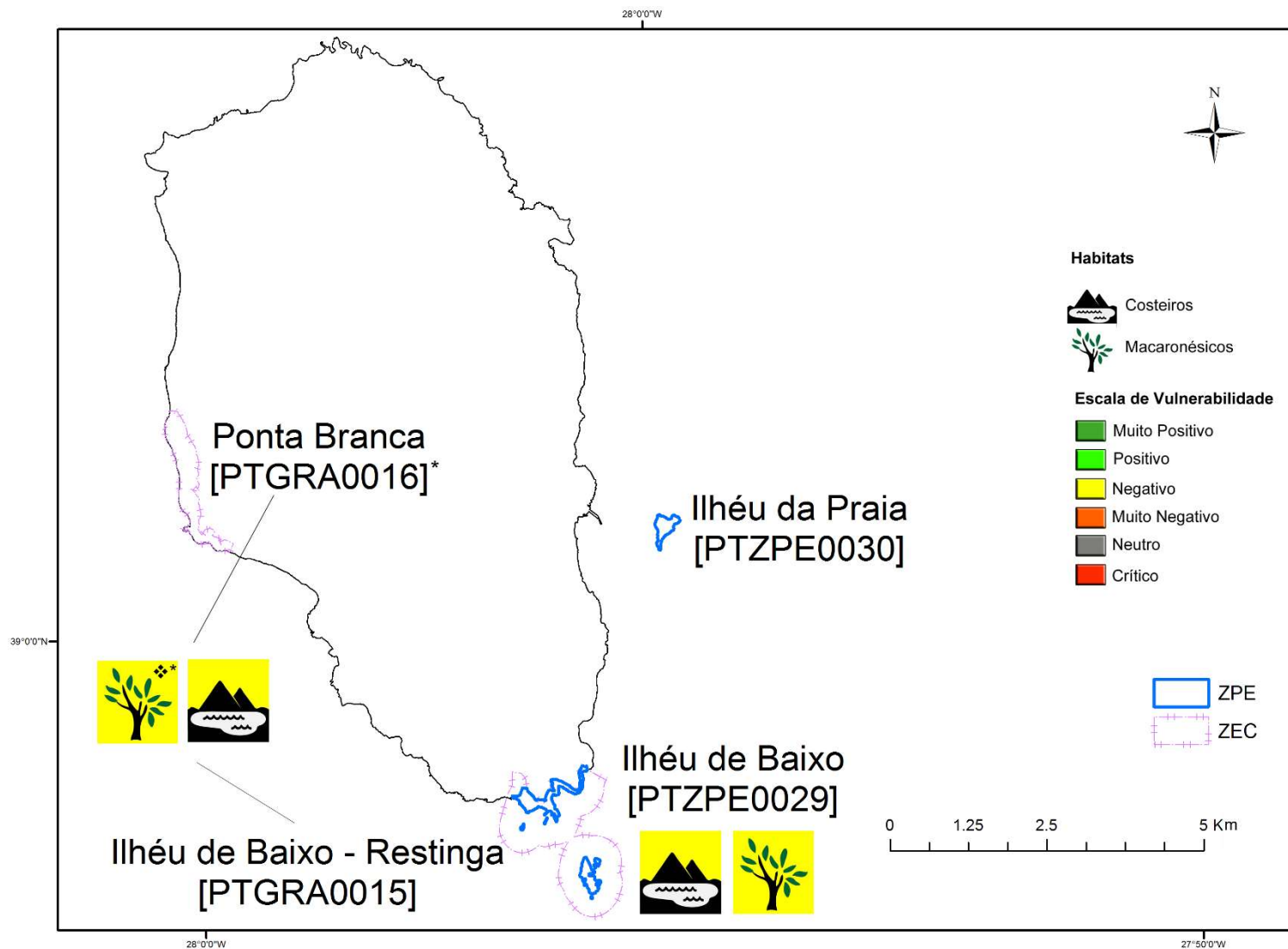


Figura 13 - Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha Graciosa. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. * indica que a medida de adaptação ❖ é específica para a área PTGRA0016.

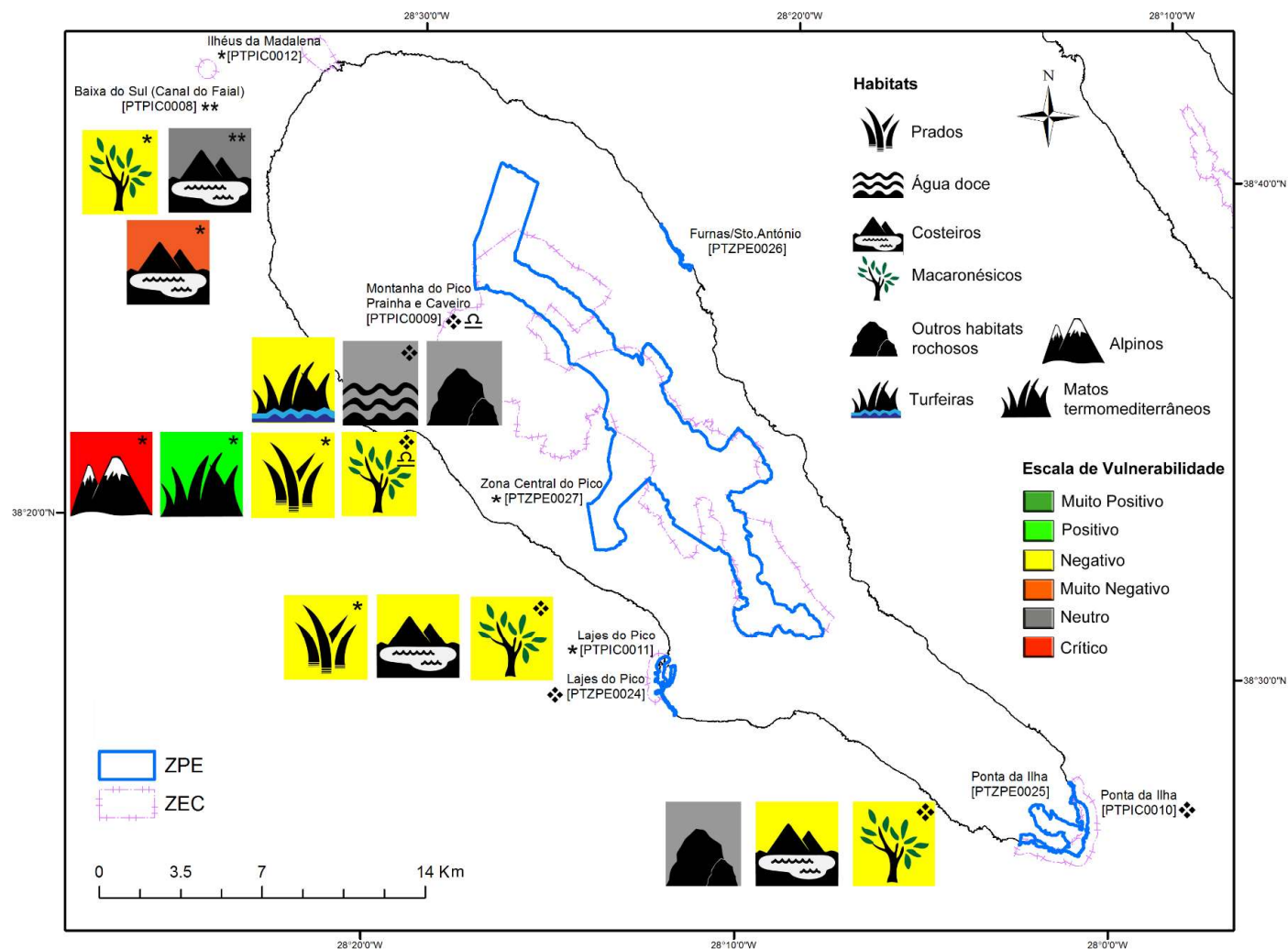


Figura 14 - Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha do Pico. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. ☒ - Plantação de espécies autóctones e endémicas. ● - Paliçadas e outras barreiras para retenção de areias. As medidas indicadas junto ao código da área não se encontram atribuídas a um habitat específico. * e ** indicam habitats exclusivos de uma determinada área, os restantes habitats são comuns às áreas contíguas.

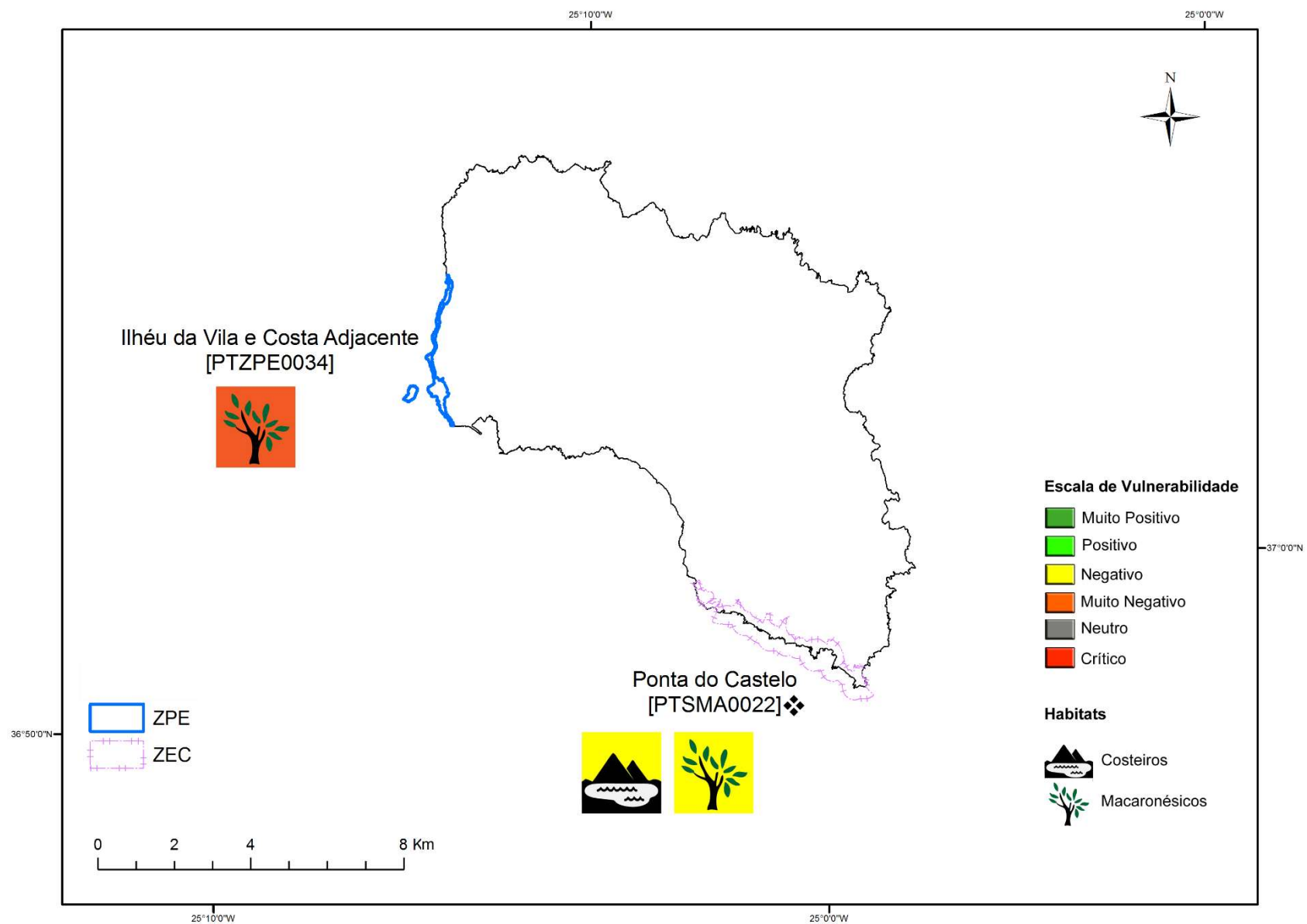


Figura 15 -Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha de Santa Maria. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. As medidas indicadas junto ao código da área não se encontram atribuídas a um habitat específico.

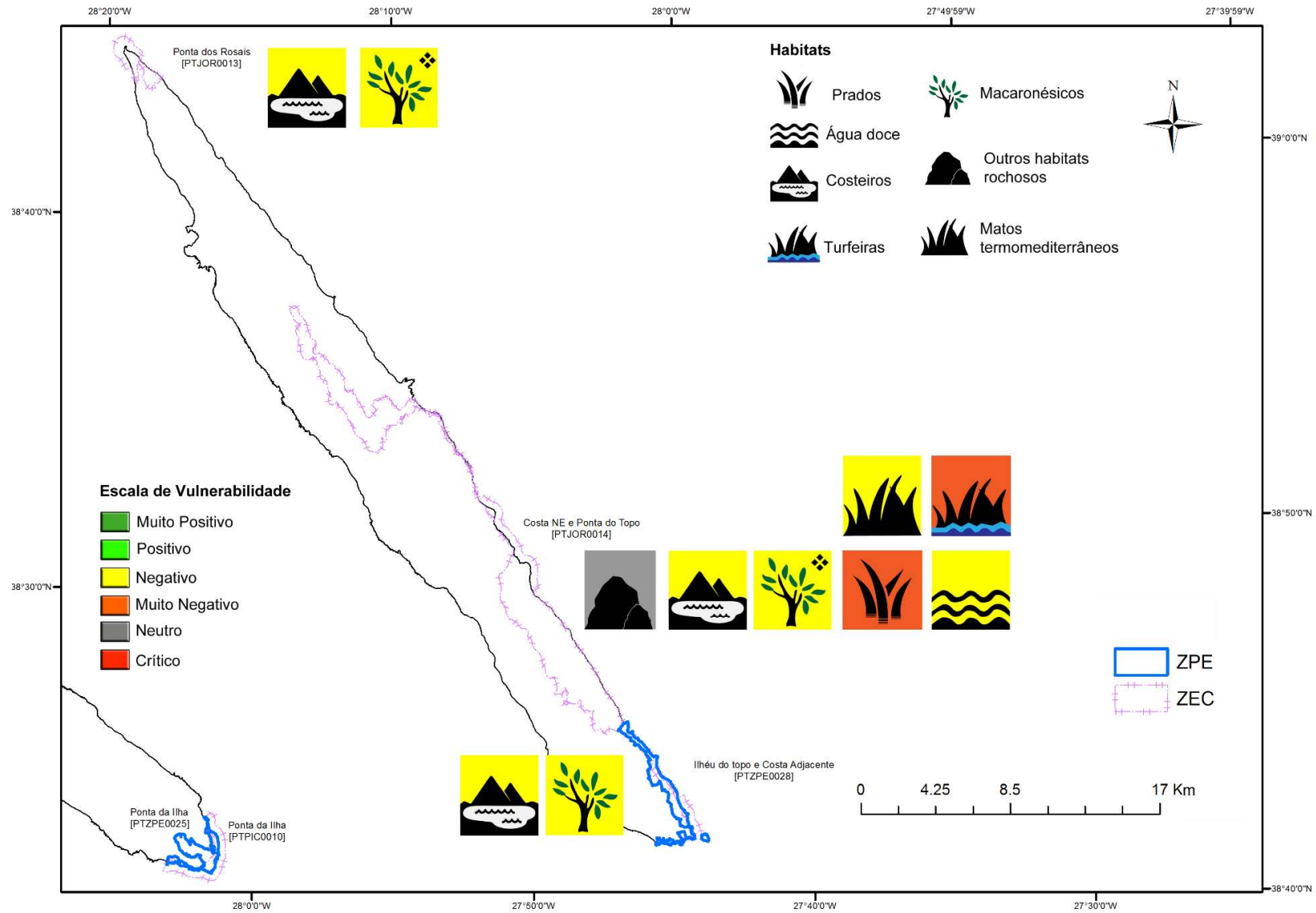


Figura 16 - Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha de São Jorge. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas.

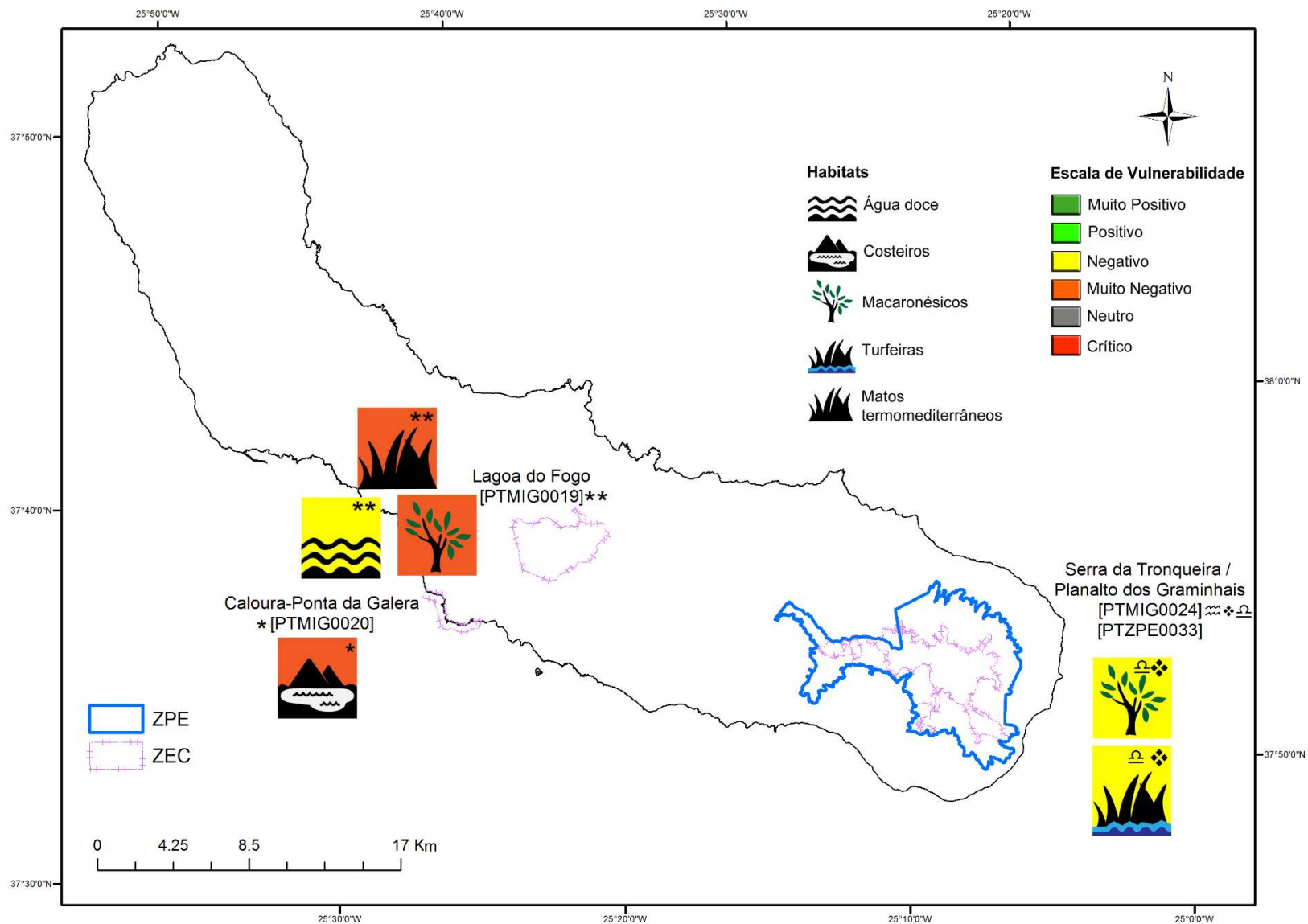


Figura 17 - Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha de São Miguel. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. ☞ - Plantação de espécies autóctones e endémicas. ⚡ - Interdição de pastoreio. As medidas indicadas junto ao código da área não se encontram atribuídas a um habitat específico. * e** indicam habitats exclusivos de uma determinada área, os restantes habitats são comuns às áreas contíguas.

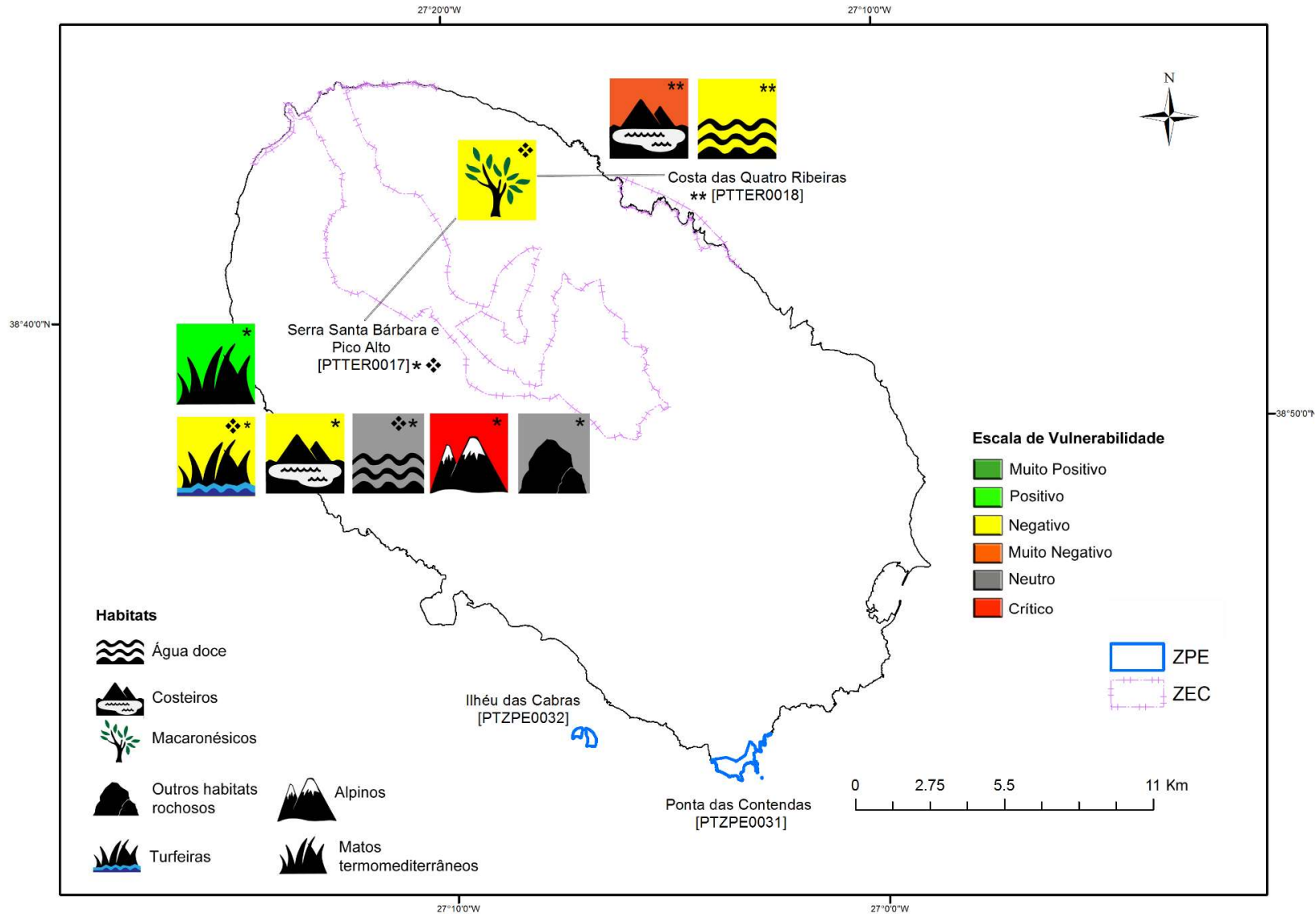


Figura 18 - Vulnerabilidade dos habitats por tipologia na ilha Terceira. Medidas de adaptação: ❖ - Remoção e controlo de espécies exóticas. As medidas indicadas junto ao código da área não se encontram atribuídas a um habitat específico. * e** indicam habitats exclusivos de uma determinada área, os restantes habitats são comuns às áreas contíguas.

Principais mecanismos de financiamento

Financiamento Europeu

As orientações da Comissão Europeia vão no sentido de que os requisitos climáticos devem ser integrados nas políticas e atividades da União Europeia e, como tal, financiados através dos Fundos Comunitários, quadros de apoio e programas. Estes mecanismos de financiamento incluem o Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, o Fundo Social Europeu, o Fundo de Coesão, o Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural e o Fundo Europeu para os Assuntos Marítimos e as Pescas. Na proposta de quadro financeiro plurianual para o período 2014-2020 estão identificados como programas de investigação e desenvolvimento o programa Horizonte 2020 para a investigação, inovação e desenvolvimento tecnológico, o programa *Life* para o Ambiente e a Ação Climática, o Fundo para as Alterações Climáticas e Biodiversidade e o Programa Operacional Açores 2020 (PO Açores)

O programa Operacional dos Açores 2020 resulta de fundos europeus cuja gestão é feita a nível regional.

O PO Açores está estruturado em doze eixos prioritários, com objetivos específicos. O Ambiente e Eficácia dos Recursos (eixo 6), apresenta cinco objetivos específicos. Um dos objetivos foca-se na promoção do conhecimento e valorização da biodiversidade e dos ecossistemas. Para atingir este objetivo as medidas são agrupadas em duas tipologias de ação - investimentos de âmbito imaterial e material.

Os investimentos de âmbito imaterial são:

- Plano Setorial da Rede Natura 2000 e demais instrumentos de gestão e ordenamento territorial com incidência na Rede Natura 2000 e na Rede Regional de Áreas Protegidas;
- Sistema de informação geográfica para os ecossistemas terrestres e marinhos e o seu estado de conservação;
- Projetos de controlo das espécies exóticas invasoras de fauna e flora, marinhas e terrestres e de controlo das espécies e habitats terrestres e marinhos;
- Registo sistemático de ocorrência e mapeamento das espécies marinhas dos Açores;
- Estudos e ações relativos ao ordenamento do espaço marítimo dos Açores.

Os investimentos de âmbito material (exemplos) são:

- Planos de Ação para a conservação das espécies e habitats, terrestres e marinhas;
- Ações de recuperação de espécies e habitats, terrestres e marinhos;
- Programas de recuperação de populações de aves selvagens, incluindo as marinhas;
- Intervenção de contenção e prevenção dos riscos e ameaças sobre áreas sensíveis, valores naturais e ecossistemas;

- Ampliação e requalificação de trilhos pedestres, incluindo a sua valorização com sistemas tipo GeoCaching;
- Rede de Observatórios de Aves dos Açores (ROA).

Este relatório identificou ações que se encontram espelhadas em ambas as tipologias de investimento, reforçando a priorização destas medidas.

Outro dos eixos prioritários deste mecanismo está relacionado com as alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos (eixo 5) e apresenta dois objetivos específicos, sendo um deles o reforço do conhecimento dos riscos e consequente capacidade de adaptação às alterações climáticas. Neste objetivo pretende-se financiar ações que contribuam para o aumento da capacitação dos responsáveis públicos em matéria de prevenção, deteção e combate dos efeitos das alterações climáticas, através da utilização efetiva de conhecimentos e dados atualizados sobre o impacto das alterações climáticas. O Programa Regional de Adaptação às alterações climáticas (PRAC) é dado como um exemplo dentro deste objetivo.

Outras ações mencionadas, são direcionadas ao reforço da sensibilização, comunicação, cooperação e divulgação em matéria de adaptação às alterações climáticas.

Financiamento Nacional

A nível nacional, as dificuldades de acesso a financiamento com que o País se debate e os cortes orçamentais que se seguiram, foram desde cedo identificadas na ENAAC como um dos potenciais fatores limitantes para o desenvolvimento e aprofundamento de uma política de adaptação em Portugal, que é muitas vezes encarada como investimento não prioritário (ENAAC, 2013).

A nível de investigação, a Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) atribui através de concursos públicos e administra, direta ou indiretamente, ou em cooperação com outras entidades, bolsas e projetos.

O Fundo Florestal Permanente, e o Fundo Português de Carbono serão também potenciais fontes de financiamento para ações de adaptação que envolvam reflorestação ou renaturalização de habitats.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 Principais conclusões

Os habitats da Rede Natura 2000 mais vulneráveis são os habitats alpinos e macaronésicos, as turfeiras e os prados. No geral, os fatores que mais contribuem para a vulnerabilidade destes habitats foram os eventos extremos, a seca, a alteração da área climática e as atividades humanas (espécies exóticas e alteração dos usos do solo).

As medidas de adaptação que abordam as vulnerabilidades identificadas consistem em medidas para melhoria dos habitats da Rede Natura 2000 (terrestres e costeiros), das restantes áreas protegidas e áreas adjacentes. Outras medidas listadas incluem medidas contratuais, legais e administrativas, de sensibilização e capacitação e de monitorização e investigação.

Estas medidas serão integradas intersetorialmente no Programa Regional de Adaptação às Alterações Climáticas (PRAC).

No futuro sugere-se que seja elaborado um estudo de caracterização dos habitats da Rede de Áreas Protegidas (RAP) para que, a informação da vulnerabilidade e adaptação, possa ser utilizada pelos Parques Naturais de Ilha, as unidades de gestão da RAP nos Açores.

A continuidade deste trabalho deverá também contribuir para a definição um plano de ação e monitorização para a Biodiversidade.

4.2 Limitações e vantagens da metodologia aplicada

A metodologia aplicada para avaliação de impactos futuros tem como objetivo a quantificação dos impactos climáticos diretos e indiretos para cada um dos habitats em estudo. A estruturação deste índice de impactos considera o modelo metodológico adotado (Figura 4, Cruz et al., 2016) no qual, para a atribuição de um valor de impacto, é necessário considerar a informação das projeções climáticas futuras (exposição) e da sensibilidade.

Um aspeto relevante sobre esta metodologia prende-se com o compromisso entre uma análise específica para uma região como os Açores, que regra geral permite uma maior especificidade na avaliação de impactos, ou um índice que possa ser aplicado a várias regiões, como o índice utilizado neste trabalho, e que poderá permitir uma comparação da vulnerabilidade entre áreas da Rede Natura 2000 nos vários países da Europa. Em suma, a adoção da metodologia a seguir depende fundamentalmente do objetivo pretendido. No futuro pode ser desenvolvido um índice que capture com mais detalhe as especificidades dos habitats nos Açores. Por outro lado, e relativamente ao índice aplicado, consideramos que este ainda pode ser melhorado devido à rápida evolução destas metodologias nos últimos anos (e.g. Young et al., 2011; Hare et al., 2016).

As vantagens deste tipo de metodologias prendem-se com: i) permitirem integrar os impactos diretos e indiretos; ii) permitirem a atualização dos resultados sempre que existir nova informação disponível; iii) permitirem a avaliação da confiança, das falhas do conhecimento e das áreas prioritárias para a aplicação de medidas de adaptação; e iv) serem aplicáveis a todo o arquipélago assim como a outras regiões.

Como limitações desta metodologia podem indicar-se: i) a subjetividade inerente ao facto de se basear na opinião de peritos; ii) as potenciais dificuldades em envolver um número apropriado de peritos (e.g. disponibilidade de tempo dos peritos).

A vulnerabilidade foi considerada como uma função dos impactos climáticos (diretos e indiretos) e da capacidade adaptativa. Esta última deve considerar todos os fatores de stress a que um habitat está sujeito, para além dos fatores climáticos. Neste estudo, e considerando os dados existentes para a região, utilizou-se o indicador estado de conservação como proxy da capacidade adaptativa.

A evolução do estado de conservação dos habitats para diferentes períodos temporais (e.g. 2001-2006 e 2007-2012) também poderia indicar tendências que seriam úteis na avaliação da capacidade adaptativa dos habitats. Contudo não foi possível a utilização desta informação devido a diferenças metodológicas na recolha de dados entre os dois períodos referidos (ver capítulo 3.3.3 capacidade adaptativa).

Idealmente utilizar-se-iam indicadores mais complexos e robustos para refletir de forma mais exata a capacidade adaptativa. No futuro, a recolha sistemática e standardizada de indicadores deve contribuir para uma avaliação mais aprofundada da capacidade adaptativa (ver capítulo 3.2 Indicadores).

4.3 Limitações do estudo, lacunas de conhecimento e recomendações

As limitações encontradas na elaboração deste documento deveram-se principalmente a:

- 1) Falta de dados de base sobre os habitats, a sua distribuição e estado atual de conservação;
- 2) Falta de dados de base e estudos sobre o efeito das alterações climáticas nos ecossistemas, habitats ou espécies;
- 3) Incerteza devido à complexidade, variedade e interações dos impactos esperados nos diversos componentes dos ecossistemas;
- 4) Incerteza devido às inúmeras sinergias que podem ocorrer entre os efeitos das alterações climáticas e os efeitos de outras alterações antropogénicas;
- 5) Falta de participação, envolvimento e partilha de informação da comunidade científica sobre trabalhos realizados nos Açores;
- 6) Falta de tradição, em Portugal, de planeamento estratégico e intersectorial em contextos de elevada incerteza.

Deste modo, são seguidamente indicadas algumas questões a ter em conta para que de futuro se possa realizar uma avaliação mais completa dos potenciais impactos e vulnerabilidades dos sistemas naturais dos Açores às alterações climáticas, assim como identificar e priorizar medidas de adaptação e monitorizar os seus efeitos.

Em primeiro lugar, recomenda-se o mapeamento da distribuição espacial dos habitats e a criação de uma base de dados em SIGs onde se possa reunir toda a informação cartográfica. Sugere-se que esta informação seja integrada e disponibilizada publicamente no SIGAM (Sistema de informação geográfica do Ambiente e do Mar dos Açores - <http://sig->

sraa.azores.gov.pt/SRAM/site/SRIT/) e/ou no Portal de Ordenamento do Território dos Açores (<http://ot.azores.gov.pt/>) e/ou na plataforma desenvolvida no âmbito do projeto PRAC-Açores (<http://prac.fc.ul.pt/>). Este trabalho foi em parte desenvolvido para as zonas húmidas na dissertação de mestrado de Mendes (2010) e, apesar de a cartografia não ter sido disponibilizada no âmbito deste projeto, esta deverá ser estendida a todos os habitats constituintes da Rede de Áreas Protegidas, ficando publicamente disponível.

Em segundo lugar recomenda-se a seleção de indicadores relevantes para a monitorização do estado de conservação dos habitats, serviços, impactos das alterações climáticas e capacidade adaptativa. Este trabalho encontra-se em parte a ser desenvolvido no relatório “Bioindicadores do estado de conservação dos habitats na monitorização da Rede Natura 2000, nos Açores” (com. pessoal Eduardo Dias). Este trabalho, apesar de não ter sido disponibilizado no decorrer deste projeto, deverá servir de ponto de partida para a definição e/ou adaptação dos indicadores identificados às alterações climáticas em conjunto com a listagem e caracterização de indicadores avaliados neste projeto (ver secção 3.2 Indicadores). Neste sentido seria útil que toda a informação existente fosse disponibilizada publicamente podendo a comunidade, nomeadamente a científica, produzir informação com um maior grau de detalhe. A definição e monitorização regular dos indicadores, com base numa metodologia rigorosa e inalterável para a identificação de tendências e deteção de alterações nos ecossistemas seria relevante para atribuir impactos nos habitats às alterações climáticas.

Em terceiro lugar recomenda-se a criação de uma comunidade de adaptação às alterações climáticas. No decorrer deste projeto a participação por parte de peritos pertencentes a diversas instituições principalmente da comunidade científica foi parca, traduzindo-se numa limitação da aplicação da metodologia à realidade dos Açores e conseqüentemente dos resultados obtidos. Assim, sugere-se a criação de uma comunidade de adaptação, constituída pela comunidade científica, decisores políticos, ONGs e o Grupo de Trabalho PRAC, cujo objetivo é a partilha de conhecimento e experiências sobre os impactos atuais incluindo possíveis impactos das alterações climáticas nos ecossistemas e também sobre os impactos futuros e o estudo de medidas de adaptação que visam tornar a região autónoma dos Açores mais resiliente. Esta comunidade poderá servir de apoio na tomada de decisão da Secretaria Regional do Ambiente, partilhando informação atualizada sobre os impactos das alterações climáticas nos Açores.

4.4 Próximos passos

No futuro sugere-se que seja elaborado um estudo de caracterização dos habitats da Rede de Áreas Protegidas (RAP) para que, esta informação possa ser utilizada pelos Parques Naturais de Ilha, as unidades de gestão da RAP nos Açores.

Neste trabalho o estudo é focado na avaliação da vulnerabilidade para os habitats protegidos da Rede Natura 2000 podendo esta avaliação ser feita para outros habitats e espécies no futuro. O índice de impactos utilizado permite uma reavaliação ao longo do tempo, à medida que surja informação atualizada sobre os ecossistemas nos Açores ou sobre os potenciais impactos que podem advir das alterações climáticas. Esta avaliação permitirá contribuir para informar e rever as medidas de adaptação a longo prazo.

No que respeita aos indicadores dos impactos das alterações climáticas na biodiversidade, sugere-se que a DRA adote o mais rapidamente possível um esquema de monitorização dos indicadores mais relevantes para os diferentes sistemas.

A falta de informação disponível tornou também inexecutável a avaliação dos serviços dos ecossistemas do Arquipélago dos Açores. No futuro, a recolha de informação, a avaliação de cada serviço e a sua relevância deverá ficar a cargo da DRA. Esta avaliação será muito relevante na priorização de medidas de adaptação uma vez que esta priorização deverá ter em conta não apenas a vulnerabilidade de determinado sistema, mas também a sua importância a nível dos serviços que proporciona.

Relativamente às medidas de adaptação propõe-se que a DRA identifique, no prazo de um ano, as metas e prazos de execução para cada uma das medidas listadas (ver capítulo 3.5 Adaptação). A continuidade deste trabalho deverá também contribuir para a definição um plano de ação e monitorização para a Biodiversidade.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afonso P., McGinty N., Machete M. 2014. Dynamics of Whale Shark Occurrence at Their Fringe Oceanic Habitat. PLoS ONE 9(7): e102060. doi: 10.1371/journal.pone.0102060

Amorim I.R., Borges P.A.V., Pereira F. & Wayne R. K. (2007). Multidisciplinary approach to evaluate adequacy of protected areas in the Azores to preserve current levels of biodiversity. Atas do "13º Congresso da APDR (Associação Portuguesa para o Desenvolvimento Rural)", Angra do Heroísmo, julho de 2007, CD-PDF.: 23 pp.

APA, 2007. Resumo de projetos Portugueses Aprovados. Projeto LIFE07 Laurissilva: Recovery, conservation and sustainable management of Tronqueira/Planalto dos Graminhais. NAT/P/000630.

APA & ISQ (2011). Guia para a Avaliação de Ameaça Iminente e Dano Ambiental Responsabilidade Ambiental. Agência Portuguesa do Ambiente. outubro 2011, Amadora. ISBN 978-972-8577-58-2

Aparício, B.M.A. (2016) Climate change implications on landscape connectivity: a case study with carabids in Terceira Island, Azores. MSc thesis, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

Araújo M.B. 2010. Iberia Change – Biodiversidade e alterações climáticas na Península Ibérica. Lisboa, 355 pp.

Araújo P., Silva R.E.P., Costa T., Cruz M.J., Avelar D., Pulquério M. 2013. Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas - Setor da Biodiversidade - R - DPOT/ 001 / 2013. Lisboa.

Arroz M.A., Gabriel, R., Amorim, I.R., Ferreira, M.T., Carvalho, A. & Borges, P. A. V. (2015). Workshop: Conservação da Natureza nos Açores: Informar estratégia para o horizonte 2015-2020 a partir de resultados de investigação. Grupo da Biodiversidade dos Açores (CE3C) & Parques Naturais dos Açores. Angra do Heroísmo, 3 de julho de 2015.

Azevedo, E.B. 2016. Modelação do Clima Insular à Escala Local. Modelo CIELO para o PRAC-Açores.

Bellard C., Bertelsmeier C., Leadley P., Thuiller W., Courchamp F. 2012. Impacts of climate change on the future of biodiversity. Ecol Lett 15:365–377. doi:10.1111/j.1461-0248.2011.01736.

Bishop, J., S. Kapila, F. Hicks, P. Mitchell and F. Vorhies. 2009. New Business Models for Biodiversity Conservation. Journal of Sustainable Forestry, 28 (3): 285-303.

Borges, P.A.V. Azevedo, E.B., Borba, A., Francisco O. D., Gabriel, R., Silva, E. (2009) “Ilhas oceânicas” in PEREIRA, H.M. et al - “Ecosistemas e bem estar humano: Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment”. Lisboa: Escolar Editora, p. 469.

Borges, P.A.V., Bried. J., Costa, A., Cunha, R., Gabriel, R., Gonçalves, V., Martins, A.F., Melo, I., Parente, M., Raposeiro, P., Rodrigues, P., Santos, R.S., Silva, L., Vieira, P., Vieira, V., Mendonça, E. & Boieiro, M. 2010. Description of the terrestrial and marine Azorean biodiversity. In: Borges, P.A.V., Costa, A., Cunha, R., Gabriel, R., Gonçalves, V., Martins, A.F., Melo, I., Parente, M., Raposeiro, P., Rodrigues, P., Santos, R.S., Silva, L., Vieira, P. & Vieira, V. (eds.) A list of the terrestrial and marine biota from the Azores. pp. 9-33, Príncipe, Cascais, 432 pp.

- Brooks, N. and Adger, N. (2004) Assessing and Enhancing Adaptive Capacity: Technical Paper 7. New York: UNDP (<http://ncsp.undp.org/docs/717.pdf>).
- Cardigos F.F., Tempera S., Ávila J., Gonçalves & Santos R. S. 2006. Non indigenous marine species of the Azores. *Helgoland Marine Research* 60 (2): 160 - 169
- Cropper, T.E. 2015. Climate change across the macaronesian geographical region, 1850 - 2100. PhD Thesis. Department of Geography. University of Sheffield.
- Cruz, A de la, Benedicto, J., 2009. Assessing Socioeconomic Benefits of Natura 2000 – a Case Study on the ecosystem service provided by SPA PICO DA VARA / RIBEIRA DO GUILHERME. Output of the project Financing Natura 2000: Cost estimate and benefits of Natura 2000 (Contract No.: 070307/2007/484403/MAR/B2). 43pp.
- Cruz MJ, Aguiar R, Correia A, Tavares T, Pereira JS, Santos FD. 2009. Impacts of climate change on the terrestrial ecosystems of Madeira. *Int J Des Nat Ecodynamics*. 4:413–422.
- Cruz, M. J.; E. M. R. Robert; T. Costa; D. Avelar; R. Rebelo; M. Pulquério. 2016. Assessing biodiversity vulnerability to climate change: testing different methodologies for Portuguese herpetofauna. DOI: 10.1007/s10113-015-0858-2. *Regional Environmental Change* -D14-00489.2.
- Czúcz B, Torda G, Molnár Zs, Horváth F, Botta-Dukát Z & Kröel-Dulay Gy (2009): A spatially explicit, indicator-based methodology for quantifying the vulnerability and adaptability of natural ecosystems. In: Filho WL, Mannke F (eds): *Interdisciplinary Aspects of Climate Change*. Peter Lang Scientific Publishers, Frankfurt, pp. 209-227.
- DEFRA, 2007. An introductory guide to valuing ecosystem services. Department for Environment, Food and Rural Affairs. www.defra.gov.uk [consulta a 15 maio de 2010].
- Dias, E. 1996. Habitats dos Açores. Manual de Interpretação. Relatório Interno. Projeto Life 2b 4-3200/96/540-D.R.R.F. – U.A. Estudo e Conservação do Património Natural dos Açores”
- Dias, E. Pereira, D. (2015). Application of remote sensing in vegetation studies and habitat management of the Azores. Presentation in the workshop “The use of sentinel data for supporting land and marine spatial planning and management – specificities of small oceanic islands”. Ponta Delgada, 28 de setembro de 2015.
- Direção de Serviços de Recursos Hídricos e Ordenamento do Território (2015) Plano de Gestão de Riscos de Inundações da RAA. Relatório técnico – versão para discussão pública.
- DRAM. 2014. Diretiva-Quadro Estratégia Marinha. Estratégia Marinha para a sub-divisão dos Açores.
- EEA, JRC, WHO. 2008. Impacts of Europe’s changing climate - 2008 indicator-based assessment.
- EC. 2013. Guidelines on Climate Change and Natura 2000. Dealing with the impact of climate change On the management of the Natura 2000 Network of areas of high biodiversity value. Technical Report - 2013 – 068.
- EC. 2014. Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services Indicators for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020. Technical Report - 2014 - 080

Ed Dlugokencky and Pieter Tans NOAA/ESRL (www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/). Consultado a 3 de julho 2016.

Elias, R.B., Gil, A., Silva, L., Fernández-Palacios, J.M., Azevedo, E.B. & Reis, F. 2016. Natural zonal vegetation of the Azores Islands: characterization and potential distribution. *Phytocoenologia*, 46(2), 107-123. DOI:10.1127/phyto/2016/0132.

Ferreira, M.T., Cardoso, P., Borges, P.A.V., Gabriel, R., de Azevedo, E.B., Reis, F., Araújo, M.B. & Elias, R.B. 2016. Effects of climate change on the distribution of indigenous species in oceanic islands (Azores). *Climatic Change*, 138, 603-615.

Fundação Gaspar Frutuoso. 2011.. Manual de indicadores para a monitorização do ordenamento do território na Região Autónoma dos Açores. vol. 2 | relatório final - fase 5 | outubro 2011.

Fritzsche, Kerstin; Stefan Schneiderbauer, Philip Bubeck, Stefan Kienberger, Mareike Buth, Marc Zebisch and Walter Kahlenborn. 2014. The Vulnerability Sourcebook: Concept and guidelines for standardised vulnerability assessments. Bonn and Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Gaspar, C., Borges, P. A. V. & Gaston, K. J. 2008. Diversity and distribution of arthropods in native forests of the Azores archipelago. *Arquipélago. Life and Marine Sciences*, 25: 01-30.

GEVA (2004). Lista Interpretativa dos Habitats dos Açores Inscritos no anexo IB da diretiva (Decr. L.140/99). Universidade dos Açores. Angra do Heroísmo.

Gomes, A., Avelar, D., Duarte Santos, F., Costa, H. e Garrett, P. (Editores). 2015. Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas da Região Autónoma da Madeira. Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais.

Hare JA, Morrison WE, Nelson MW, Stachura MM, Teeters EJ, et al. (2016) A Vulnerability Assessment of Fish and Invertebrates to Climate Change on the Northeast U.S. Continental Shelf. *PLoS ONE* 11(2): e0146756. doi: 10.1371/journal.pone.0146756

Harley, M., Chambers, T., Hodgson, N., Minnen, J., Pooley, M. 2010. A methodology for assessing the vulnerability to climate change of habitats in the Natura 2000 network. The European Topic Centre on Air and Climate Change (ETC/ACC). ETC/ACC Technical Paper 2010/14.

Ibisch, P.L. & P.R. Hobson. 2014. Adaptive Management of vulnerability and RiSk at COnservation sites. A guidebook for risk-robust, adaptive and ecosystem-based conservation of biodiversity. Centre for Economics and Ecosystem Management, Eberswalde (ISBN 978-3-00-043244-6).

IPCC, 2007. IPCC Fourth Assessment Report (AR4). Watson, R.T. and the Core Writing Team (Eds.) IPCC, Geneva, Switzerland. pp 184.

IPCC, 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

IPCC, 2014. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the

Intergovernmental Panel on Climate Change.eds. C. B. Field V. R. Barros D. J. Dokken K. UK and New York, USA: Cambridge University Press.

Lindner M, Maroschek M, Netherer S, Kremer A, Barbati A, Garcia-Gonzalo J, Seidl R, Delzon S, Corona P, Kolström M, Lexer M J, Marchetti M, 2010. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *Forest Ecology and Management*, Volume 259, Issue 4, Pages 698-709

Lovejoy TE, Hannah L. 2005. *Climate Change and Biodiversity*. Yale University Press.

ICNB, 2009. Relatório Nacional de Avaliação Intercalar da Execução da Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Relatório Não publicado.

Martín, J. L., M. Arechavaleta, P. A. V. Borges & B. Faria (eds.). 2008. Top 100. Las 100 especies amenazadas prioritarias de gestión en la región europea biogeográfica de la Macaronesia. *Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias*. 500 pp.

Matos, P., Pinho, P., Nunes, A., Soares, A.M.V.M., Branquinho, C. (2016) Development of ecological indicators of climate change based on lichen functional diversity. Apresentação na 2nd annual cE3c meeting 2016 - *Frontiers in E3*. 27 e 28 de junho de 2016. Lisboa.

Mendes, C. 2010. A dimensão ecológica das zonas húmidas na gestão e conservação dos ZEC terrestres dos Açores. Mestrado em Gestão e Conservação da Natureza. Departamento de Ciências Agrárias. Universidade dos Açores. Angra do Heroísmo, 2010.

Millennium Ecosystem Assessment, 2003a. *Ecosistemas e o Bem-estar Humano: Estrutura para uma Avaliação*. Resumo. World Resources Institute, Washington, DC.

Millennium Ecosystem Assessment, 2003b. *Ecosystems and Human Well-beingt*. World Resources Institute, Washington, DC.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC.

Murakami et al., 2013: Influence of Model Biases on Projected Future Changes in Tropical Cyclone Frequency of Occurrence. *Journal of Climate*. Vol. 27. n.º 5

Ng et al., 2014: Maintaining a way of life for São Miguel Island (the Azores archipelago, Portugal): An assessment of coastal processes and protection. *Science of the Total Environment*, 481, pag. 142-156

Nurse, L.A., R.F. McLean, J. Agard, L.P. Briguglio, V. Duvat-Magnan, N. Pelesikoti, E. Tompkins, and A.Webb, 2014: Small islands. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1613-1654.

Pagiola, S., K. von Ritter, and J. Bishop, 2004. *Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation*. World Bank Environment Department Discussion Paper Nº.101.

Patiño, J., Mateo, R.G., Zanatta, F., Marquet, A., Aranda, S.C., Borges, P.A.V., Dirkse, G., Gabriel, R., Gonzalez-Mancebo, M., Guisan, A., Muñoz, J., Sim-Sim, M., Vanderpoorten,

A. (2016). Climate threat on the Macaronesian endemic bryophyte flora. Scientific Reports DOI: 10.1038/srep29156 (IF2015: 5.228; Q1 Multidisciplinary Sciences).

PERCEFIAS, 2004. Plano Regional de Erradicação e Controlo de Espécies de Flora Invasora em Áreas Sensíveis. Resolução 110/2004, de 29 de julho do Governo Regional dos Açores. Direção de Serviços da Conservação da Natureza – Direção Regional do Ambiente.

Petit, J. and Prudent, G. (eds). 2010. Climate Change and Biodiversity in the European Union Overseas Entities. Gland, Switzerland and Brussels, Belgium: IUCN. Reprint, Gland, Switzerland and Brussels, Belgium: IUCN, 192 pp.

Pereira, D. 2012. Modelos Ecológicos para implementação de Planos de Renaturalização – Caso da Fajã do Calhau (São Miguel). Mestrado em Engenharia do Ambiente. Departamento de Ciências Agrárias. Universidade dos Açores.

Perman, R., M. Common, J. McGilvray and Y. Ma, 2003. Natural Resource and Environmental Economics. 3rd edition, McGraw Hill.

Santos, FD, Miranda P (Editores). 2006. Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação - Projeto SIAM II.

Sauter, R., ten Brink, P., Withana, S., Mazza, L., Pondichie, F., Lopes, A., Clinton, J, Bego K. (2013) Five case studies on the impacts of climate change on European islands, Annex II to the final report 'Impacts of climate change on all European islands' by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for the Greens/EFA of the European Parliament. Draft Final Report. Brussels. 2013.

SIARAM. Sentir e Interpretar o Ambiente dos Açores através de Recursos Auxiliares Multimédia. GOVERNO REGIONAL DOS AÇORES SECRETARIA REGIONAL DA AGRICULTURA E AMBIENTE DIREÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE (<http://siaram.azores.gov.pt/>). Consultado a 4 de julho de 2016.

Silva, S.A.F., 2013. Turismo na natureza como base do desenvolvimento turístico responsável nos Açores. Tese de Doutoramento em Geografia pelo Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa.

Silva L, E Ojeda Land & JL Rodríguez Luengo (eds.). 2008. Flora e Fauna Terrestre Invasora na Macaronésia. TOP 100 nos Açores, Madeira e Canárias. ARENA, Ponta Delgada, 546 pp.

Silveira, S. J., 2006. Externalidades negativas: as abordagens neoclássica e institucionalista. Rev. FAE, 9 (2): 39-49.

Sociedade Portuguesa de Inovação, Instituto do Ambiente e Desenvolvimento e Ecorys (2014) Avaliação Ambiental Estratégica do Programa Operacional dos Açores Relatório Ambiental Final. setembro 2014.

SOER, 2010. The European environment — state and outlook 2010. Adapting to climate change. European Environment Agency.

Smith, T., Lynam, T., Preston, B., Matthews, J., Carter, R., Thomsen, D., & Bussey, M. 2010. Towards enhancing adaptive capacity for climate change response in South East Queensland. Australasian Journal of Disaster and Trauma Studies 14 (1).

Swart, R., Biesbroek, R. and Capela Lourenço, T. 2014. Science of adaptation to climate change and science for adaptation. *Front. Environ. Sci.* 2(29):1-8, DOI: 10.3389/fenvs.2014.00029.

DRA, 2016a. Rede Natura 2000. Acedido a 24 de junho de 2016, disponível em <http://www.azores.gov.pt/Gra/srrn-natureza/menus/secundario/Rede+Natura+2000/>.

DRA, 2016a. Rede Regional de Áreas Protegidas. Acedido a 24 de junho de 2016, disponível em <http://www.azores.gov.pt/Gra/srrn-natureza/menus/secundario/%C3%81reas+Protegidas/>.

Vos, C., Bouwma, I. Verdonschot, P., Geertsema, W., Van Riel, M. (2013) Supplement Managing climate change for the Natura 2000 network: Assessment of the vulnerability of Natura 2000 species and habitats for climate change: species and habitat types most at risk. Technical Report - 2013 - 068

Young B, Byers E, Gravuer K, Hall K, Hammerson G, Redder A, Cordeiro J, Szabo K. 2011. Guidelines for Using the NatureServe Climate Change Vulnerability Index. NatureServe.

6 ANEXO I – FICHAS DAS MEDIDAS

ECO 1: Remoção e controlo de espécies exóticas		
Objetivos	Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	<p>A introdução e estabelecimento das espécies exóticas nos Açores causa atualmente um conjunto de impactos sobre as espécies nativas e indígenas nomeadamente: competição e hibridação; mudanças nas características físicas e químicas do solo; modificação dos habitats naturais e propagação de pragas e doenças. As alterações climáticas irão produzir uma série de impactos indiretos nomeadamente a expansão e estabelecimento de espécies exóticas. A remoção e controlo destas espécies é uma importante medida num contexto de adaptação às alterações climáticas.</p> <p>Propõe-se que a remoção e controlo de espécies vegetais terrestres exóticas, nas áreas de próximas de habitats mais sensíveis e considerando as prioridades a definir pelo Promotor e Parceiros da medida.</p> <p>Propõe-se que esta medida possa eventualmente ser alargada às áreas adjacentes da Rede Natura 2000.</p>	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores / Áreas Rede Natura 2000	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza Departamento do Governo Regional com competência em matéria de florestas	
Parceiros	Câmaras Municipais da RAA Universidade dos Açores SPEA	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento	3.000 €/ha (multiplicar pelos ha a intervirer)	
Custo de manutenção		
Fonte de Financiamento	LIFEa2 Outros fundos regionais / fundos municipais	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Áreas intervirer (ha); Número de áreas intervirer em cada ilha (nº)
	Indicadores de Resultado	Área da Rede Natura 2000 com aumento de qualidade dos habitats (ha)
Estado de implementação	Em implementação	

ECO 2. Interdição de pastoreio		
Objetivos	Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	<p>A interdição de pastoreio nos terrenos baldios auxilia a recuperação de habitats, impedido o impacto desta atividade na vegetação natural. Esta medida auxilia, por exemplo, as turfeiras, que conjuntamente com uma gestão ativa permite a recuperação destes habitats e das suas comunidades características (endémicas).</p> <p>Esta medida deve ser enquadrada no contexto dos melhores exemplos de práticas para a promoção de um sistema agrossilvo-pastoril sustentável, compatível com a manutenção de uma elevada biodiversidade e importante no combate à erosão.</p> <p>Eventual construção de vedações e interdição do acesso de gado para impedir o pastoreio sobre a vegetação natural.</p>	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores /Áreas Rede Natura 2000	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	22.500 €	
Custo de manutenção (€/ano)	(Não aplicável)	
Fonte de Financiamento	POAÇORES6.4 PRORURAL+SM10.1	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Áreas interditas ao pastoreio (ha)
	Indicadores de Resultado	Áreas com aumento da capacidade adaptativa dos habitats da Rede Natura 2000
Estado de implementação	Em implementação	

ECO 3 Barreiras à subida do nível médio do mar		
Objetivos	Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	Barreiras à subida do nível médio do mar para proteção da orla costeira (esporões e quebra-mar) Esta medida permitirá a proteção da biodiversidade intertidal, visando a salvaguarda e valorização integrada das áreas e a manutenção das espécies e habitats num estado de conservação favorável nestas áreas.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores / Áreas Rede Natura 2000	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza Departamento do Governo Regional com competência em matéria de assuntos do mar	
Parceiros		
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020		
2020-2039	X	X
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento	13.000 €/m (esporão) ¹	
Custo de manutenção		
Fonte de Financiamento	Outros fundos regionais / fundos municipais	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Barreiras à subida do nível médio do mar (nº)
	Indicadores de Resultado	(não mensurável)
Estado de implementação	Em implementação	

¹ Outros valores variáveis para outras soluções como geo-sacos

ECO 4 Aquisição/Compra de terrenos para controlo e mitigação de ameaças e pressões (acesso de gado e espécies invasoras)		
Objetivos	Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	<p>A aquisição/Compra de terrenos para controlo e mitigação de ameaças e pressões (acesso de gado e espécies invasoras) é uma medida relevante num contexto de alterações climáticas no sentido de aumentar a capacidade adaptativa dos habitats através da redução de pressões antropogénicas que neles ocorrem.</p> <p>A medida articula-se em torno do acesso de gado e espécies invasoras, assumidos com fatores de perda de biodiversidade, reduzir as principais pressões a que a natureza e os serviços ecossistémicos estão sujeitos.</p>	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Parceiros	Câmaras Municipais	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	(indexado ao pagamento Natura) ²	
Custo de manutenção (€/ano)	(Não aplicável)	
Fonte de Financiamento	Outros fundos regionais / fundos municipais	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Terrenos adquiridos para controlo e mitigação de ameaças e pressões (ha)
	Indicadores de Resultado	(não mensurável)
Estado de implementação	Em implementação	

ECO 5 Plantação de espécies autóctones e endémicas tendo em conta os cenários de alterações climáticas		
Objetivos	Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	Plantação de espécies autóctones e endémicas (em implementação) tendo em conta os cenários de alterações climáticas (por implementar). A plantação de espécies autóctones e endémicas para valorização e expansão das formações vegetais é uma ação relevante na atualidade e no contexto das alterações climáticas com espécies mais adaptadas ao clima futuro.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores / Áreas Rede Natura 2000	
Promotor	Departamentos do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza e de florestas	
Parceiros	Câmaras Municipais	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	8 €/hora	
Custo de manutenção (€/ano)		
Fonte de Financiamento	Outros fundos regionais / fundos municipais	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Áreas plantadas com espécies autóctones ou endémicas (ha)
	Indicadores de Resultado	(não mensurável)
Estado de implementação	Não implementado	

ECO 6 Criar novas áreas de proteção ou corredores ecológicos tendo em conta os cenários de alterações climáticas		
Objetivos	Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	<p>A criação de novas áreas de proteção ou corredores ecológicos tendo em conta os cenários de alterações climáticas é uma medida relevante para potenciar a conectividade dos habitats.</p> <p>A criação de corredores ecológicos visa a atenuar a fragmentação dos ecossistemas da RAA, promovendo a ligação entre áreas, proporcionando capacidade ligação entre habitats, potenciando o transporte de sementes. Deverá ser promovido o aumento da cobertura vegetal em regiões críticas (que devem ser estudadas), minorando os impactos da pressão humana, articulando o ordenamento da ocupação humana com a manutenção das funções ecológicas no mesmo território.</p> <p>A identificação de corredores ecológicos deve ter em conta os potenciais efeitos das alterações climáticas. Esta é ainda uma necessidade de investigação, contudo Aparício et al. 2016, fez uma identificação das áreas que mais potenciam a conectividade entre populações de artrópodes para a ilha Terceira num contexto de alterações climáticas.</p>	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Parceiros	Universidade dos Açores	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)		
2 (Médio)	X	X
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020		
2020-2039	X	X
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	22.500 €	
Custo de manutenção		
Fonte de Financiamento	Outros fundos regionais / fundos municipais	
Monitorização	Indicadores de Implementação	<p>Novas áreas ou corredores ecológicos criados (nº)</p> <p>Áreas de proteção (terrestres) criadas pós 2017 (ha)</p>
	Indicadores de Resultado	Eficácia dos corredores ecológicos propostos (simulação de nº de interações em pelo menos duas espécies)
Estado de implementação	Não implementado	

ECO 7 Limpeza de deposições ilegais de resíduos e vedação do acesso a novas deposições		
Objetivos	Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	A limpeza de deposições ilegais de resíduos e vedação do acesso a novas deposições contribuí para o aumento da capacidade adaptativa dos habitats, sendo relevante atualmente e num contexto de alterações climáticas. Esta medida é aplicada atualmente em algumas áreas de Rede Natura 2000.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores/Áreas Rede Natura 2000	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Parceiros	Câmaras Municipais	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	10 €/hora (+ taxa de deposição em aterro)	
Custo de manutenção (€/ano)		
Fonte de Financiamento	Outros fundos regionais / fundos municipais	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Deposições ilegais limpas e vedação acesso a novas deposições (nº)
	Indicadores de Resultado	Reporte de deposições nos Municípios(nº)
Estado de implementação	Em implementação	

ECO 8 - Fomentar sistemas agrosilvopastoris mais diversos e que suportem mais biodiversidade		
Objetivos	Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	<p>Aumentar sistemas que suportem mais biodiversidade no contexto de alterações climáticas</p> <p>A fomentação de sistemas agrosilvopastoris mais diversos e que suportem mais biodiversidade é uma medida relevante atualmente e num contexto de alterações climáticas sendo que aumenta a capacidade adaptativa dos habitats, tornando-os mais resilientes aos impactos identificados.</p> <p>Trata-se de uma medida que visa maximizar as áreas agrícolas garantindo a conservação da biodiversidade e obter uma melhoria do estado de conservação dos habitats que dependem da agricultura e na prestação de serviços.</p>	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores/ Áreas Rede Natura 2000	
Promotor	Departamentos do Governo Regional com competência em matéria de agricultura e de florestas	
Parceiros	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	22.500 €	
Custo de manutenção		
Fonte de Financiamento	Outros fundos regionais / fundos municipais	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Sistemas agrosilvopastoris (n.º)
	Indicadores de Resultado	
Estado de implementação	Em implementação	

ECO 9 - Criar novas áreas de proteção tendo em conta os cenários de alterações climáticas para habitats costeiros e marinhos

Objetivos	Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	A criação de novas áreas de proteção para habitats costeiros e marinhos tendo em conta os cenários de alterações climáticas é uma medida relevante num contexto de alteração das áreas atuais de proteção e a sua potencial alteração.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza; Departamento do Governo Regional com competência em matéria de assuntos do mar	
Parceiros	Universidade dos Açores	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)		
2 (Médio)	X	X
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020		
2020-2039	X	X
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	€ 45.000	
Custo de manutenção (€/ano)	(Não aplicável)	
Fonte de Financiamento	PROMAR1.2 (4)	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Áreas de proteção costeira e marinha criadas pós 2017 (ha)
	Indicadores de Resultado	
Estado de implementação	Não implementado	

ECO 10 - Recuperação de habitats marinhos, considerando os cenários de alterações climáticas		
Objetivos	Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	Recuperação de habitats marinhos, considerando os cenários de alterações climáticas a) Promover o conhecimento biológico e cartografia de habitats b) Realizar um programa investigação, monitorização e conservação dos habitats terrestres e marinhos da RNB c) Promover um programa de vigilância e combate da erosão d) Apoiar projetos de limpeza subaquática e gestão de habitats e) Promover um programa de vigilância, controlo e possível erradicação dos núcleos de espécies invasoras ou infestantes f) Promover um programa de recuperação da vegetação natural	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza Departamento do Governo Regional com competência em matéria de assuntos do mar	
Parceiros	Universidade dos Açores	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)		
2 (Médio)	X	X
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020		
2020-2039	X	X
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	a) 33 000 € ; b) 200 000 €; c) 100 000 €; d) 140 000 €; e) 60 000 €; f) 40 000 €	
Custo de manutenção (€/ano)		
Fonte de Financiamento	PROMAR1.2 (4)	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Habitats recuperados (n.º)
	Indicadores de Resultado	Habitats com aumento da qualidade (n.º)
Estado de implementação	Em implementação	

ECO 11 - Redução de outras pressões antropogénicas - pescas, poluição, turismo, ruído		
Objetivos	Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	<p>Esta linha de ação inclui medidas que reduzem outras pressões ambientais sobre os organismos como a poluição da água ou a destruição dos habitats</p> <p>Redução de outras pressões antropogénicas - pescas, poluição, turismo e ruído.</p> <p>Redução da pressão de visitação nas áreas de rede Natura;</p> <p>Redução da sobre-exploração dos recursos pesqueiros</p>	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza Departamento do Governo Regional com competência em matéria assuntos do mar	
Parceiros		
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	22.500 €	
Custo de manutenção (€/ano)	(Não aplicável)	
Fonte de Financiamento	Outros fundos regionais / fundos municipais	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Ameaças reduzidas (n.º)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Não implementado	

ECO 12 - Pagamentos de Compensação por áreas florestais Rede Natura 2000 e Pagamento de compensação por zonas agrícolas Rede Natura 2000		
Objetivos	Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	Os pagamentos de Compensação por áreas florestais Natura 2000 e Pagamento de compensação por zonas agrícolas Rede Natura 2000 que ocorrem atualmente permitem compensar os proprietários destas áreas das perdas de rendimento impostas pelas restrições à sua livre utilização e pelos custos adicionais incorridos. Esta medida é também relevante num contexto de adaptação às alterações climáticas nos sentidos de aumentar a resiliência das áreas às alterações climáticas.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores/ Áreas de Rede Natura 2000	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Parceiros		
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	(Não aplicável)	
Custo de manutenção (€/ano)	200 €/ha/ano de superfície florestal. ³ 500 €/ha/ano de superfície zonas agrícolas ⁴	
Fonte de Financiamento	PRORURAL+SM10.1	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Pagamentos efetuados (n.º)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Em implementação	

³ PRORURAL +

⁴ PRORURAL +

ECO 13 - Implementação de ações demonstrativas para promoção da utilização de flora nativa em áreas naturais e urbanas

Objetivos	Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta; Sensibilização e divulgação ambiental	
Descrição	A implementação de ações demonstrativas para promoção da utilização de flora nativa em áreas naturais e urbanas permite o aumento do conhecimento das comunidades sobre as diferentes espécies de flora inclusivamente das mais adaptadas às alterações climáticas.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Parceiros		
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	122.400 € (uma ação por ilha)	
Custo de manutenção (€/ano)	(Não aplicável)	
Fonte de Financiamento	PRORURAL+SM1.2 MAC6.C MAC6.D INTERREG4.1 EEA Grants11 LIFEa2	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Ações demonstrativas (n.º)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Em implementação	

ECO 14 - Implementação de programas anuais de atividades de sensibilização sobre alterações climáticas e biodiversidade para a população em geral, para as escolas e entidades responsáveis		
Objetivos	Sensibilização e divulgação ambiental	
Descrição	Implementação de programas anuais de atividades de sensibilização sobre alterações climáticas e biodiversidade para a população em geral, para as escolas e entidades responsáveis, nomeadamente empresas de setores de atividade que utilizam recursos naturais no processo produtivo e as empresas do setor do turismo.. Estas atividades permitem aumentar o conhecimento e sensibilização para a vulnerabilidade e adaptação da biodiversidade às alterações climáticas.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Parceiros		
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	22.500 €	
Custo de manutenção (€)		
Fonte de Financiamento	PRORURAL+SM1.2 FA.4.2	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Programas anuais de sensibilização com foco na adaptação da biodiversidade às alterações climáticas (n.º) Biodiversidade incluída em ações de sensibilização/formação no contexto das Alterações Climáticas (nº)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Não implementado	

ECO 15 - Disponibilizar à sociedade e aos decisores o conhecimento científico atualizado sobre a adaptação da biodiversidade às alterações climáticas.

Objetivos	Monitorização e conhecimento	
Descrição	Disponibilizar à sociedade e aos decisores o conhecimento científico atualizado sobre a adaptação da biodiversidade às alterações climáticas. Esta medida permite apoiar a tomada de decisão fornecendo informação disponível e atualizada sobre a adaptação da biodiversidade às alterações climáticas aumentando a consciencialização da sociedade nesta temática.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Parceiros		
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	(valor variável por evento promocional/ação)	
Custo de manutenção (€/ano)		
Fonte de Financiamento	(Não aplicável)	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Estudos publicados e informação complementar, disponibilizados ao público nas plataformas do Governo Regional (nº)
	Indicadores de Resultado	
Estado de implementação	Não implementado	

ECO 16 - Promover ações de formação sobre as alterações climáticas que contribuam para a valorização das espécies e habitats mais vulneráveis.		
Objetivos	Sensibilização e divulgação ambiental	
Descrição	Promover ações de formação sobre as alterações climáticas que contribuam para a valorização das espécies e habitats mais vulneráveis. Esta valorização contribui para a conservação destes recursos naturais mais vulneráveis num contexto de alterações climáticas.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Parceiros		
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	4.500 €/formação/ano (30 formandos; 2-3 dias)	
Custo de manutenção (€/ano)	(Não aplicável)	
Fonte de Financiamento	PRORURAL+SM1.2 FA.4.2	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Ações de formação (n.º); Formandos (n.º)
	Indicadores de Resultado	
Estado de implementação	Não implementado	

ECO 17 - Monitorizar as espécies invasoras terrestres

Objetivos	Monitorização e conhecimento Aumentar o conhecimento sobre as alterações climáticas	
Descrição	A monitorização de espécies invasoras permite um acompanhamento da evolução da expansão destas espécies no território e das potenciais áreas e espécies mais problemáticas inclusivamente num contexto de alterações climáticas.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza Departamento do Governo Regional com competência em matéria de florestas	
Parceiros	Universidade dos Açores SPEA	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	22.500 € (média por ilha)	
Custo de manutenção (€/ano)	(Não aplicável)	
Fonte de Financiamento	POAÇORES6.4 PRORURAL+SM8.5 PRORURAL+SM15.2 MAC6.D INTERREGA4.1 INTERREGEurope4.1 EEA Grants11 LIFEa2	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Programa de monitorização criado (S/N) Área monitorizada (ha)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Em implementação	

ECO 18 Criar um programa de monitorização regional de longo prazo com espécies indicadoras das alterações climáticas incluindo uma base de dados em formato SIG		
Objetivos	Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta Monitorização e conhecimento	
Descrição	A criação de um programa de monitorização regional de longo prazo com espécies indicadoras das alterações climáticas permitirá uma observação das alterações das comunidades como consequência de alterações no clima. A disponibilização pública desta informação em numa base de dados em formato SIG, auxiliará a tomada de decisão de forma informada e transparente inclusivamente para a sociedade.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Parceiros	Universidade dos Açores	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	50.000 €	
Custo de manutenção (€/ano)	(Não aplicável)	
Fonte de Financiamento	INTERREG4.1 INTERREGEurope4.1 EEA Grants11 LIFEa2 LIFEac2 H2020-SC5-08-10/32	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Programa de monitorização criado (S/N)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Não implementado	

ECO 19 - Criar planos de acompanhamento e monitorização para situações de risco imprevisíveis como as inundações e as secas

Objetivos	Monitorização e conhecimento	
Descrição	A criação de planos de acompanhamento e monitorização para situações de risco imprevisíveis com inundações e as secas consta da ENAAC para a biodiversidade e descreve ações concretas como a identificação de indicadores relevantes para a conservação da biodiversidade em situações de risco; a criação de fichas padrão de recolha de informação sobre biodiversidade para cada situação de risco; a elaboração de termos de referência para a monitorização da biodiversidade em situações de risco e a respetiva coordenação e operacionalização prática e institucional.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Parceiros	Universidade dos Açores	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	€ 33.000	
Custo de manutenção (€/ano)	(Não aplicável)	
Fonte de Financiamento	POAÇORES5.2 MAC5.B INTERREGEA3.1 H2020-SC5-01-05	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Planos de acompanhamento e monitorização (nº)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Não implementado	

ECO 20 - Implementação de metodologias anuais de monitorização de habitats, vegetação e eficácia das ações de recuperação implementadas		
Objetivos	Monitorização e conhecimento	
Descrição	A implementação de metodologias anuais de monitorização de habitats, vegetação e eficácia das ações de recuperação implementadas permite um acompanhamento dos impactos sofridos pelos habitats e do sucesso das ações de recuperação implementadas. Este conhecimento permitirá auxiliar a tomada de decisão no contexto das alterações climáticas.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Parceiros	Universidade dos Açores	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	€ 24.500	
Custo de manutenção (€/ano)	(Não aplicável)	
Fonte de Financiamento	LIFEa3 LIFEac3 H2020-RUR01-05	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Metodologias anuais de monitorização (Implementado/Não implementado)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Não implementado	

ECO 21 Estabelecer planos regionais de investigação de longo termo sobre os efeitos e formas de adaptação ao nível da comunidade, ecossistema, paisagem e das espécies terrestres e marinhas, garantindo financiamento de longo prazo

Objetivos	Monitorização e conhecimento Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	O estabelecimento de planos regionais de investigação de longo termo sobre os efeitos e formas de adaptação ao nível da comunidade, ecossistema, paisagem e das espécies terrestres. Esta medida consta da ENAAC biodiversidade e concretiza ações específicas ao nível das espécies bem como no que respeita ao desenvolvimento estudos integrados sobre adaptação da biodiversidade às alterações climáticas ao nível de comunidade, ecossistema e paisagem, de modelos de análise dos efeitos das alterações climáticas na biodiversidade com base em cenários regionais de alterações climáticas mais detalhados e consistentes e na identificação de outras necessidades em investigação sobre os efeitos e formas de adaptação das alterações climáticas no âmbito da biodiversidade e no estabelecimento de planos de investigação adequados.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza Departamento do Governo Regional com competência em matéria de assuntos do mar	
Parceiros	Universidade dos Açores	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	22.500 € (+ valor variável caso se considere o financiamento dos projetos de investigação)	
Custo de manutenção (€/ano)	(Não aplicável)	
Fonte de Financiamento	INTERREG4.1 H2020-SC5-08-10/32	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Criação do Plano (S/N) Planos de investigação estabelecidos (nº)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Não implementado	

ECO 22 Rever estatutos regionais de ameaça de espécies com base nos critérios definidos pela IUCN		
Objetivos	Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	Rever estatutos regionais de ameaça de espécies com base nos critérios definidos pela IUCN. No contexto das alterações climáticas é previsível que a IUCN reveja os critérios de definição dos estatutos de ameaça das espécies. Nesse caso a revisão dos estatutos regionais deverá ter em conta os critérios da IUCN.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Parceiros	Universidade dos Açores	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	€ 11.000	
Custo de manutenção (€/ano)	(Não aplicável)	
Fonte de Financiamento	Outros fundos regionais / fundos municipais	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Estatutos revistos (S/N)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Implementado (devendo ser periodicamente avaliado)	

ECO 23 Mapeamento da distribuição espacial dos habitats das áreas protegidas e áreas adjacentes

Objetivos	Monitorização e conhecimento	
Descrição	Mapeamento da distribuição espacial dos habitats através de cartas de tipologia e distribuição da vegetação com limites detalhados de cada habitat, das áreas protegidas e áreas adjacentes. Esta medida permite informar a tomada de decisão num contexto de adaptação às alterações climáticas, sendo que a informação deverá estar disponível publicamente. O mapeamento dos habitats é fundamental para conhecer a atual realidade e num contexto futuro considerando as alterações climáticas.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Parceiros	Universidade dos Açores	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	66.000 €	
Custo de manutenção (€/ano)		
Fonte de Financiamento	INTERREGA4.1 INTERREGEurope4.1	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Mapeamento (Sim/Não)
	Indicadores de Resultado	Cartas de tipologia e distribuição da vegetação com limites detalhados de cada habitat (nº)
Estado de implementação	Não implementado	

ECO 24 Estabelecer e implementar programas de vigilância		
Objetivos	Promover o enquadramento legal e administrativo das ações Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	Estabelecer e implementar programas de vigilância com o objetivo de assegurar o sucesso e a implementação de medidas de gestão específicas, incluindo num contexto de alterações climáticas.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Parceiros		
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	€ 11.000	
Custo de manutenção (€/ano)	(Não aplicável)	
Fonte de Financiamento	Outros fundos regionais / fundos municipais	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Estabelecer programas (Sim/Não) Implementar programas (Sim/Não)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Em implementação	

ECO 25 - Rever políticas setoriais, planos e legislação associada e documentos de referência e garantir a sua validação climática em termos de biodiversidade

Objetivos	Promover o enquadramento legal e administrativo das ações Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	A revisão de documentos de referência como políticas setoriais, planos e legislação associada de outros setores com o objetivo de incluir os cenários de alterações climáticas e a conservação da Biodiversidade é uma medida relevante da ENAAC Biodiversidade. Neste sentido existe um conjunto de ações específicas entre elas propor um sistema de acompanhamento e avaliação dos efeitos das alterações climáticas sobre a biodiversidade para os diferentes níveis de planeamento.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	€ 33.000	
Custo de manutenção (€/ano)	(Não aplicável)	
Fonte de Financiamento	Outros fundos regionais / fundos municipais	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Revisão de políticas (Sim/Não)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Em implementação	

ECO 26 - Rever a Rede Fundamental de Conservação da Natureza (RFCN) face à problemática das alterações climáticas		
Objetivos	Promover o enquadramento legal e administrativo das ações Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	<p>A revisão da Rede Fundamental de Conservação da Natureza (RFCN) é uma medida que consta da ENAAC para o setor da biodiversidade e enumera um conjunto de ações concretas como por exemplo: a avaliação da vulnerabilidade das áreas protegidas e rever os limites físicos e valores quando necessário; a avaliação da vulnerabilidade das áreas classificadas ao abrigo das Diretivas Aves e Habitats e rever os seus limites e valores quando necessário; a avaliação a vulnerabilidade das áreas classificadas ao abrigo de convenções internacionais e rever os seus limites e valores quando necessário; a avaliação e reestruturação das áreas de continuidade a par das Redes Ecológicas Municipais; a avaliação e reestruturação da RFCN de modo a incluir gradientes climáticos e a criação de zonas tampão de habitats seminaturais em redor de áreas classificadas.</p>	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Parceiros	Universidade dos Açores	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	€ 22.500	
Custo de manutenção (€/ano)	(Não aplicável)	
Fonte de Financiamento	Outros fundos regionais / fundos municipais	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Revisão Rede Fundamental de Conservação da Natureza (RFCN) (Sim/Não)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Em implementação	

ECO 27 Rever, implementar e fiscalizar planos de gestão e ação para espécies e habitats vulneráveis e áreas classificadas

Objetivos	Promover o enquadramento legal e administrativo das ações Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta	
Descrição	A revisão, implementação e fiscalização de planos de gestão e ação para espécies e habitats vulneráveis e áreas classificadas é relevante atualmente e num contexto de alterações climáticas permitindo uma atualização do conhecimento e monitorização da eficácia dos planos.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de conservação da natureza	
Parceiros	Universidade dos Açores	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)	X	X
2 (Médio)		
3 (Baixo)		
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020	X	X
2020-2039		
2040-2069		
2070-2099		
Estimativa de Investimento (€)	€ 33.000	
Custo de manutenção (€/ano)	(Não aplicável)	
Fonte de Financiamento	Outros fundos regionais / fundos municipais	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Revisão Rede Fundamental de Conservação da Natureza (RFCN) (S/N) Planos de gestão revistos (S/N)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Em implementação	

