



Ministério da Agricultura,  
do Mar, do Ambiente e do  
Ordenamento do Território

---

**ESTRATÉGIA DE ADAPTAÇÃO  
DA AGRICULTURA E DAS FLORESTAS  
ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS**

---

**Portugal Continental**

**Abril 2013**

# ESTRATÉGIA DE ADAPTAÇÃO DA AGRICULTURA E DAS FLORESTAS ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

## ÍNDICE

<b>RESUMO</b>	<b>3</b>
<b>1. ENQUADRAMENTO</b>	<b>4</b>
<b>2. EVOLUÇÃO CLIMÁTICA</b>	<b>5</b>
2.1 ALTERAÇÕES OBSERVADAS NO CLIMA ACTUAL	
2.2 CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO FUTURA	
<b>3. CARACTERIZAÇÃO SECTORIAL</b>	<b>11</b>
3.1 SECTOR AGRÍCOLA	
3.2 RECURSOS FLORESTAIS	
<b>4. IMPACTES POTENCIAIS E CAPACIDADE ADAPTATIVA</b>	<b>23</b>
4.1 DESERTIFICAÇÃO E PROTECÇÃO DO SOLO	
4.2 AGRICULTURA	
4.2.1 PRINCIPAIS SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA	
4.2.2 USO DA ÁGUA NA AGRICULTURA	
4.2.3 SITUAÇÕES EXTREMAS	
4.2.4 SANIDADE VEGETAL	
4.3 RECURSOS FLORESTAIS	
4.3.1 PRINCIPAIS ESPÉCIES FLORESTAIS	
4.3.2 INCÊNDIOS	
4.3.3 AGENTES BIÓTICOS	
4.3.4 CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	
4.3.5 ESPÉCIES CINEGÉTICAS	
4.3.6 PESCA E RECURSOS AQUÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES	
<b>5. MEDIDAS DE ACTUAÇÃO PÚBLICA PARA PROMOVER A ADAPTAÇÃO</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO</b>	<b>76</b>
<b>ACRÓNIMOS</b>	<b>80</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>82</b>

### RESUMO

- **A agricultura e a floresta têm vindo a ser gravemente afectadas** pelas alterações do clima que se têm verificado nas últimas décadas, especialmente pela ocorrência de secas e outros eventos extremos, projectando-se até final do séc. XXI o agravamento das tendências observadas.
  - O desenvolvimento recente do conhecimento científico sobre clima tem permitido **reduzir a incerteza** associada à sua evolução futura, designadamente para Portugal, evidenciando a **necessidade incontornável de actuação para adaptar a sociedade às novas condições**.
  - Os cenários de evolução climática para Portugal até ao final do séc. XXI apontam para **condições progressivamente mais desfavoráveis para a actividade agrícola e florestal**, decorrentes da redução da precipitação e aumento da temperatura, do agravamento da frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos e do aumento da susceptibilidade à desertificação.
  - A disponibilidade de água e a capacidade de rega, a fertilidade do solo e a prevenção da erosão, a gestão de risco face aos eventos extremos e à maior variabilidade climática, o acréscimo de condições favoráveis a organismos prejudiciais às culturas e às plantas e a alteração dos sistemas fitossanitário e de sanidade animal, bem como a disponibilidade de património genético animal e vegetal adaptado às novas condições climáticas constituem os principais **factores críticos para a adaptação da agricultura às alterações climáticas expectáveis**.
  - O aumento do risco meteorológico de incêndio e das condições favoráveis a agentes bióticos nocivos, bem como a diminuição da produtividade potencial e da capacidade de sequestro de carbono são **aspectos críticos para a adaptação do sector florestal**.
  - A actuação necessária para responder a esses desafios implica o **envolvimento alargado de todos os agentes sectoriais** segundo a respectiva natureza e responsabilidades: produtores agrícolas e florestais e suas organizações, comunidade científica e administração pública.
- Assentará numa visão dinamizadora do importante papel destes sectores: **Salvaguardar a capacidade dos espaços agrícolas e florestais proporcionarem os múltiplos bens e serviços que contribuem para o desenvolvimento sustentável do país, reduzindo a vulnerabilidade às alterações climáticas**
- A **actuação pública** para concretização desta visão implica a realização de um conjunto vasto de iniciativas organizadas segundo **objectivos estratégicos** em consonância com os estabelecidos na Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas:
    - **Aumentar a resiliência, reduzir os riscos e manter a capacidade de produção de bens e serviços;**
    - **Aumentar e transferir o conhecimento entre os agentes dos sectores;**
    - **Monitorizar e avaliar**

## 1. ENQUADRAMENTO

As alterações climáticas são identificadas “como uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e a humanidade enfrentam” tal como reafirmado na RCM nº 24/2010, de 1 de Abril, que aprovou a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC).

Constituem, por isso, um dos principais desafios para o desenvolvimento da humanidade, havendo um consenso alargado sobre a necessidade de adoptar estratégias que facilitem a adaptação da sociedade às novas condições de clima.

Entende-se por “adaptação” a alteração dos comportamentos e actividades em resposta às alterações do clima, não só para a sua protecção em relação aos impactes negativos mas também para beneficiar de eventuais efeitos positivos que possam ocorrer.

A agricultura e as florestas em Portugal são particularmente vulneráveis às alterações climáticas, tendo uma dupla importância em estabelecer um trajecto que lhes permita fazer face ao desafio da adaptação às novas condições: são actividades biológicas fortemente dependentes das condições climáticas e as projecções científicas para a região mediterrânica apontam para alterações do clima com efeitos muito nefastos no crescimento vegetativo e animal.

Com efeito, este desafio é especialmente relevante em Portugal uma vez que a região mediterrânica é uma das que se prevê serem mais afectadas, tal como reconhecido pela Comissão Europeia:

*“A gravidade dos impactos das alterações climáticas varia em função das regiões. As regiões europeias mais vulneráveis são a Europa meridional, a bacia mediterrânica, as regiões ultraperiféricas e o Árctico.”*  
(COM(2009) 147 final, LIVRO BRANCO Adaptação às alterações climáticas: para um quadro de acção europeu, p 4)

Portugal tem, desde 2010, a ENAAAC que estabelece as grandes orientações para a actuação nesta matéria, baseadas em quatro objectivos (1. Informação e conhecimento, 2. Redução da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta, 3. Participação, sensibilização e divulgação, 4. Cooperação internacional) e numa abordagem sectorial. Nela são envolvidos os sectores identificados como estratégicos, nos quais se inclui a agricultura, as florestas e as pescas. **Pretende-se que para cada sector sejam identificados os principais impactes esperados e as medidas de actuação necessárias para os minimizar**, dando corpo a uma Estratégia de Adaptação Sectorial que concretize a operacionalização dos objectivos da ENAAAC.

A interdisciplinaridade necessária para abordar a complexidade das interfaces entre o complexo agro-florestal e a adaptação às alterações climáticas, bem como a transversalidade da matéria no âmbito das competências da administração central e local, da comunidade científica e da sociedade civil, implicaram que a preparação desta Estratégia fosse realizada com base num processo participativo envolvendo um grande número de entidades e de peritos (Anexo).

## 2. EVOLUÇÃO CLIMÁTICA

### 2.1 ALTERAÇÕES OBSERVADAS NO CLIMA ACTUAL

O clima em Portugal Continental evoluiu ao longo do séc. XX, registando-se três períodos de mudança da temperatura média anual: aquecimento em 1910-1945, arrefecimento em 1946-1975 e um aquecimento mais acelerado a partir da década de 70.

O Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) procedeu à análise da informação obtida na rede de observação nacional (período 1941-2007) para apoio à elaboração da estratégia de adaptação em Portugal, destacando-se a seguinte evolução para algumas das variáveis climáticas mais relevantes em termos de impactes na agricultura e nas florestas:

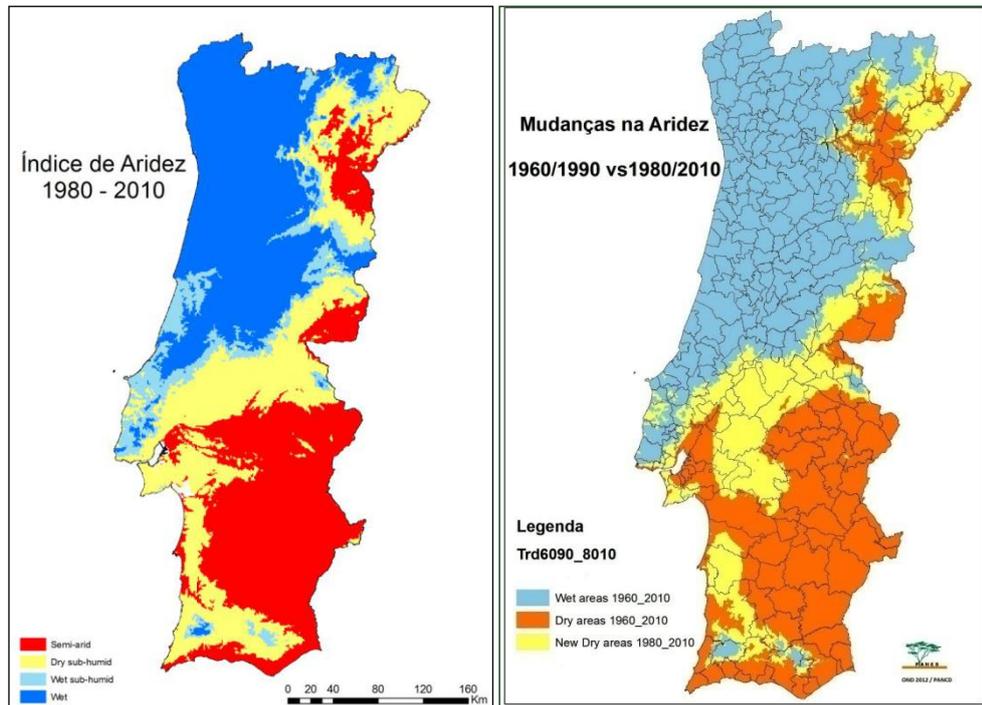
Quadro 1 – Alterações observadas do clima actual em Portugal Continental

TEMPERATURA	
<b>Média anual</b>	Aumento médio de 0,5° C por década
<b>Temperatura máxima e mínima</b>	Diminuição da amplitude térmica por aumento mais acentuado da temperatura mínima
<b>Dias muito quentes</b>	Aumento
<b>Dias frios</b>	Redução em grande parte das estações meteorológicas
<b>Ondas de calor</b>	Aumento da frequência
PRECIPITAÇÃO	
<b>Total anual</b>	Diminuição em cerca de 80% das estações meteorológicas
<b>Total sazonal</b>	Diminuição na Primavera e aumento no Outono
<b>Secas</b>	Aumento da frequência e intensidade

Esta evolução climática traduziu-se no agravamento do Índice de Aridez que serve de base à identificação das zonas susceptíveis à desertificação e conduziu a um aumento significativo da área do continente com esta vulnerabilidade.

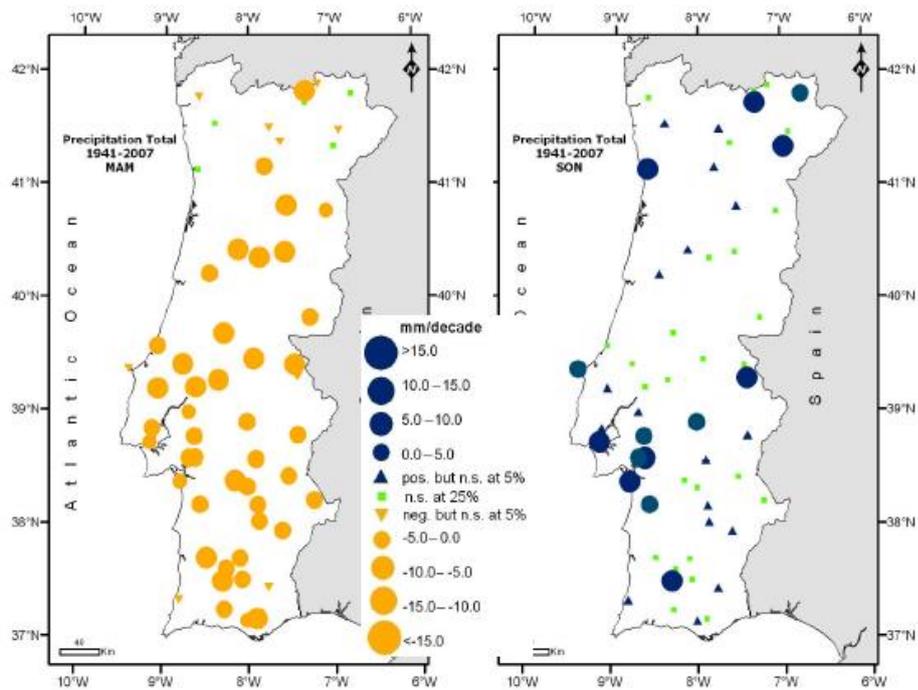
Com efeito, o conjunto das áreas susceptíveis à desertificação (Zonas semiáridas e sub-húmidas secas) aumentou de 36% para 58% da superfície continental (média dos valores climáticos de 60/90 e 80/2010, respectivamente)

Figura 1 – Índice de Aridez (1980-2010) e evolução em relação a 1960-1990



Fonte: CNCCD 2012 (não publicado)

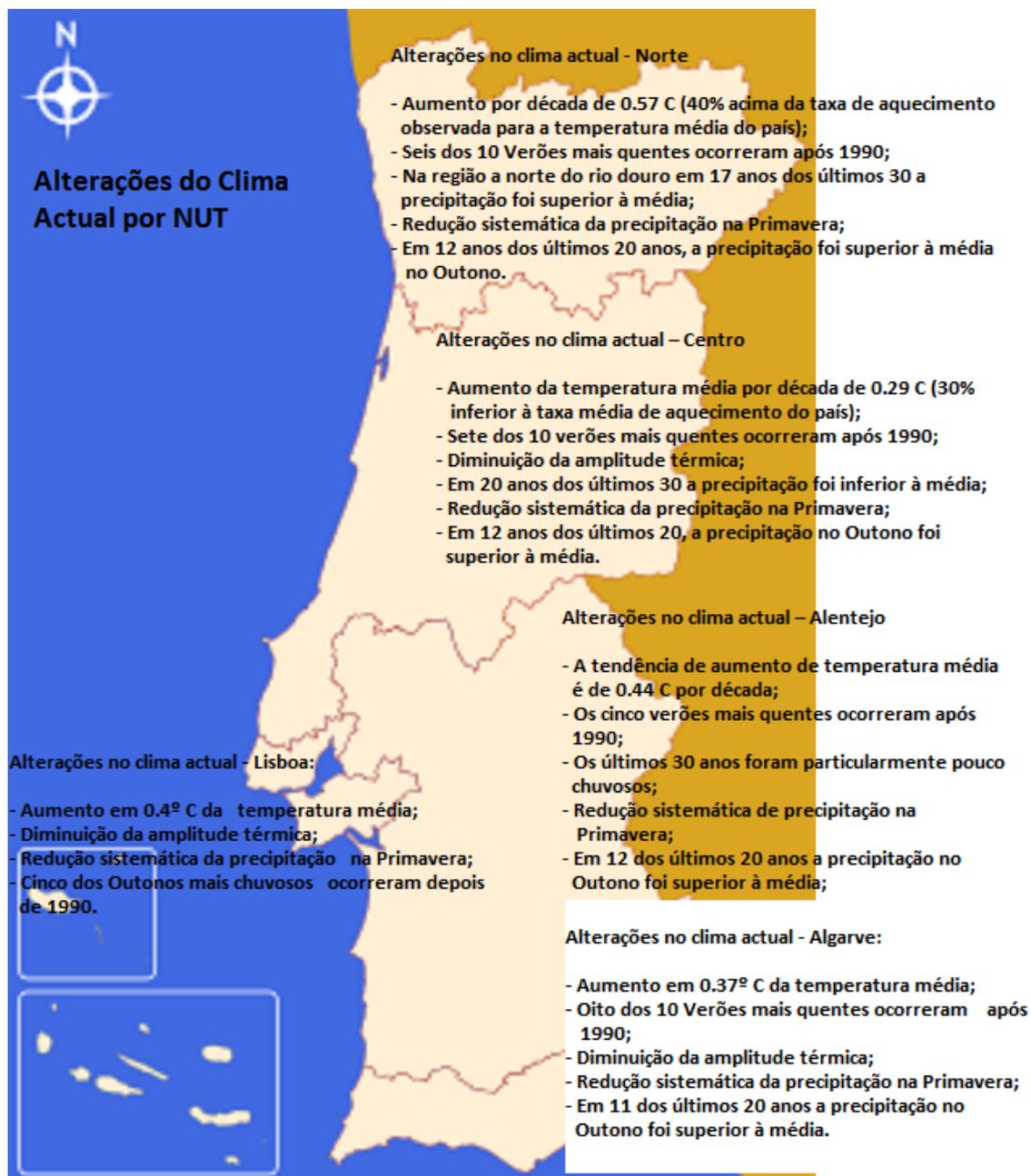
Figura 2 – Tendência sazonal da precipitação na Primavera e Outono (1941-2007)



Fonte: IM (2010)

Para as diferentes regiões do país, a evolução das variáveis climáticas segue, em geral, a tendência verificada a nível da média no continente, embora com diferenças na sua magnitude.

Figura 3 – Evolução do clima actual em Portugal Continental por NUT II



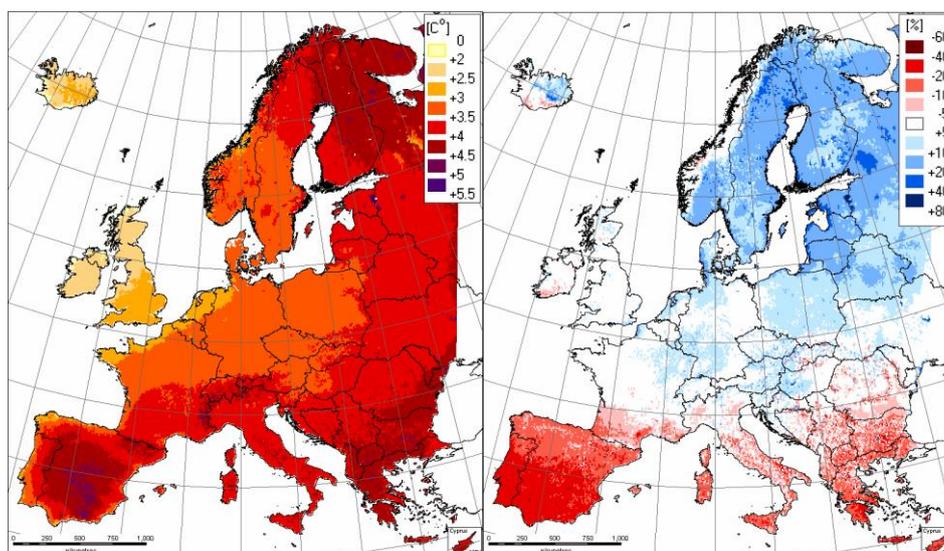
Fonte: IM (2010)

## 2.2 CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO FUTURA

A evolução do clima até final do século XXI será especialmente acentuada em Portugal, de acordo com os modelos climáticos e os estudos desenvolvidos, quer ao nível do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC), quer da União Europeia.

A conjugação de dois fenómenos, redução da precipitação e aumento da temperatura, que se prevê aconteça nas regiões mediterrânicas, tornam esta zona uma região fortemente afectada pelas alterações climáticas.

**Figura 4. Cenários de evolução de temperatura e precipitação médias para a Europa para o final do séc. XXI, face aos valores atuais.**



Fonte: Estudo PESETA/JRC com base em dados IPCC

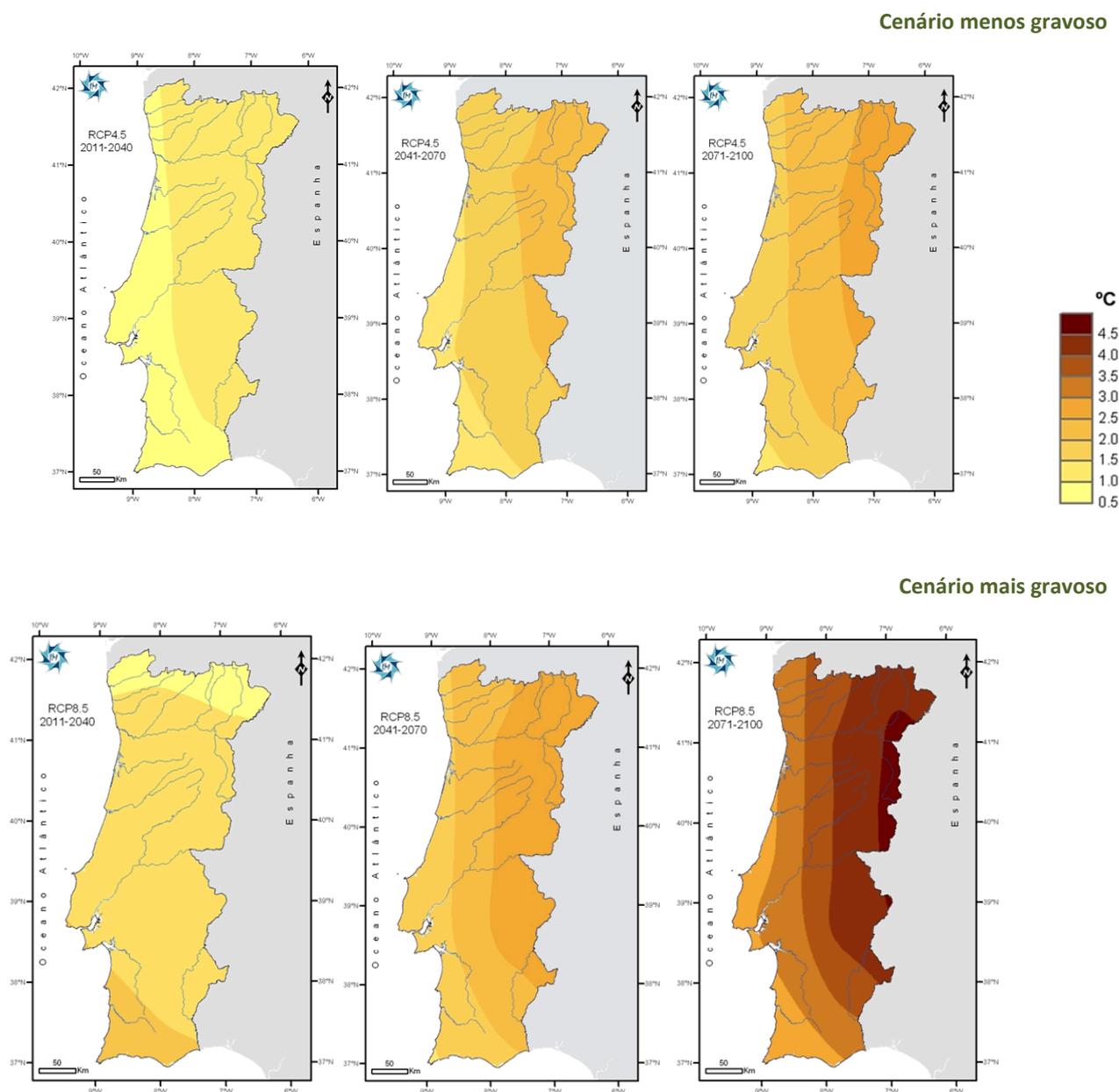
As projecções disponíveis mais recentes sobre a evolução do clima em Portugal Continental reforçam os cenários de alterações significativas graves até final do séc. XXI. Foram elaboradas pelo IPMA no âmbito do consórcio europeu ECEARTH e os seus resultados serão integrados no próximo relatório do IPCC.

**Quadro 2 – Cenários de evolução do clima até final do séc. XXI em Portugal Continental**

TEMPERATURA	
<b>Média anual</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aquecimento médio no final do século XXI de 2,5 °C e 4 °C</li><li>• Contraste entre o litoral e o interior do país, agravando-se o aquecimento com a distância ao mar</li><li>• Evolução muito semelhante para os dois cenários na primeira metade do séc. XXI</li></ul>
PRECIPITAÇÃO	
<b>Total anual</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diminuição em todo o território, no final do século, de 20% a 30%, respectivamente, para os dois cenários apresentados</li><li>• Contraste norte-sul, com uma forte diminuição percentual no sul do país</li><li>• Fortes oscilações interdecadais em ambos os cenários</li></ul>

Estas projecções são baseadas em cenários contrastantes de evolução das emissões de gases com efeito de estufa (GEEs), dos quais um menos gravoso (RCP4.5), correspondente a uma evolução socioeconómica que controla o aumento das emissões e outro mais gravoso (RCP8.5) que resulta num crescimento contínuo nas emissões durante o séc. XXI.

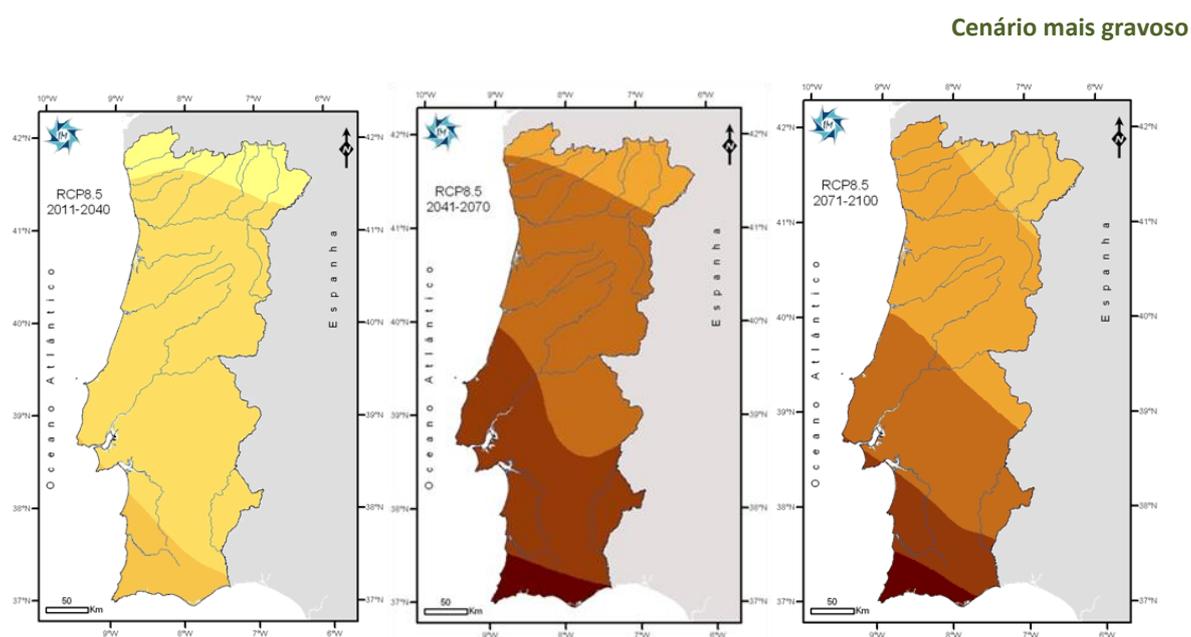
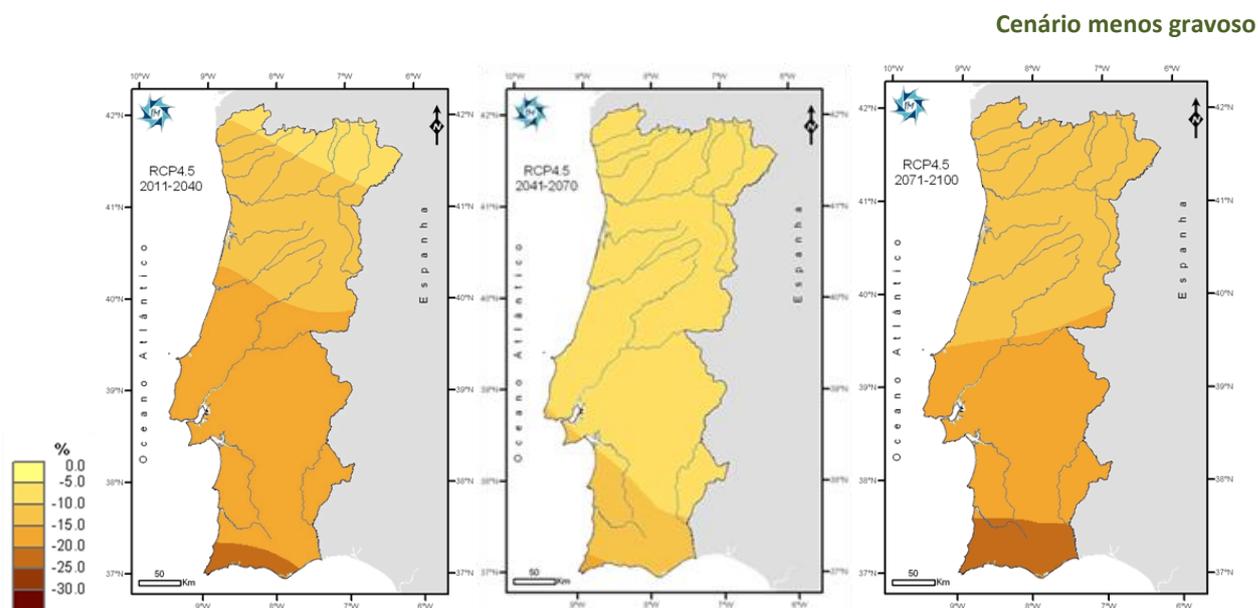
Figura 5 - Anomalia da temperatura média em Portugal Continental (°C)



Fonte: IPMA [www.ipma.pt](http://www.ipma.pt)

Estes resultados, bem como os da precipitação, corroboram os estudos anteriores que integraram o 4º Relatório do IPCC (2007): avaliações regionais, apresentadas em SIAM (Santos et al., 2001), SIAMII (Miranda et al., 2006) e ENSEMBLES (van der Linden and Mitchell, 2009).

Figura 6- Anomalia relativa da precipitação em Portugal Continental (%)



No que respeita a extremos de temperatura para o final do séc. XXI, os resultados do projecto ENSEMBLES apontam para um aumento do número anual de noites tropicais (noites com temperatura mínima de 20 °C) no Continente, entre 4 no NW a mais de 20 no SE. Para o mesmo período, o número de dias consecutivos sem precipitação aumentará entre 12 e 20 dias.

O IPMA está a realizar simulações climáticas regionais com maior detalhe espacial, bem como com melhor caracterização da precipitação e da temperatura, prevendo-se a sua publicação em 2013.

### 3. CARACTERIZAÇÃO SECTORIAL

A agricultura e a floresta têm uma importância muito relevante para o desenvolvimento sustentável em Portugal na sua vertente económica, social e ambiental.

O Complexo Agro-Florestal (CAF), que inclui o **Complexo Agro-Alimentar** (agricultura e as indústrias alimentares, bebidas e tabaco) e o **Complexo Florestal** (silvicultura e as indústrias transformadoras de produtos florestais), representa cerca de 6% do PIB.

Regionalmente, o seu peso atinge valores de 18% no Alto Alentejo, 16% na Lezíria do Tejo, 15% no Baixo Alentejo e 14% do respectivo produto regional no Entre Douro e Vouga. Nas sub-regiões Alentejanas predominam as actividades primárias, enquanto no Entre Douro e Vouga é a indústria florestal a principal geradora de produto agro-florestal.

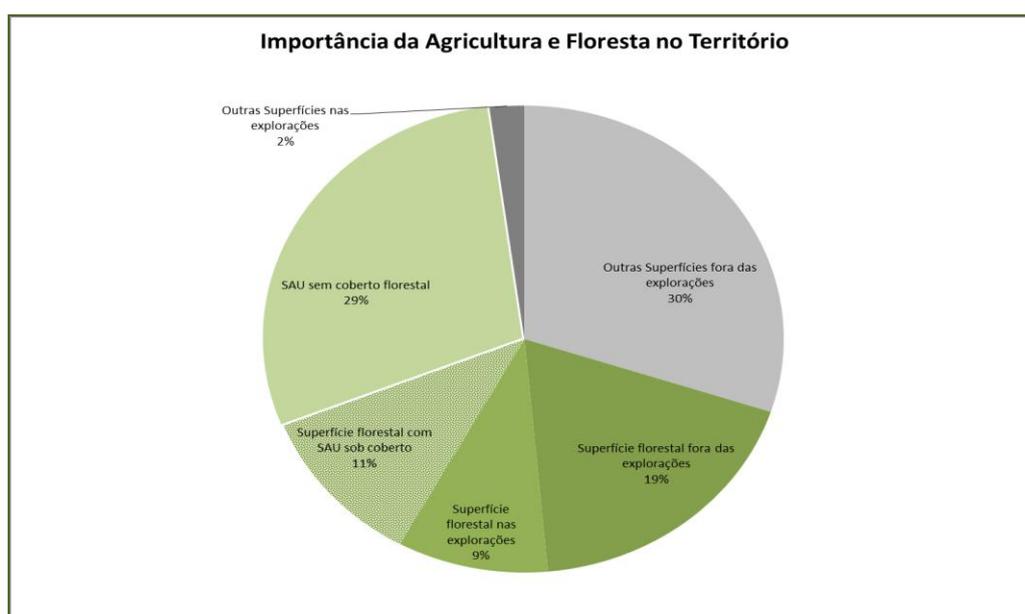
As actividades do complexo agro-florestal têm um papel importante no comércio internacional representando, actualmente, cerca de 20% e 18%, respectivamente, dos valores das exportações e das importações de bens da economia nacional.

Em termos de emprego elas geram 15% do emprego nacional, que se traduz em 12% em volume de trabalho, assumindo mais de 40% em cinco sub-regiões, todas do interior do país.

Conjuntamente ocupam cerca de 70% do território continental, sendo que uma parcela substancial da área florestal também possui utilização agrícola sob coberto. Especialmente no Alentejo, a actividade florestal é realizada maioritariamente em associação com a agricultura, enquanto no Centro é realizada na sua quase totalidade em regime exclusivo.

Os ecossistemas agrícolas e florestais produzem múltiplos serviços ambientais indispensáveis ao equilíbrio ambiental e qualidade de vida, designadamente ao nível da preservação da biodiversidade, protecção do solo, regularização do ciclo hidrológico e sequestro de carbono.

**Gráfico 1: Peso da Agricultura e da Floresta no Território**

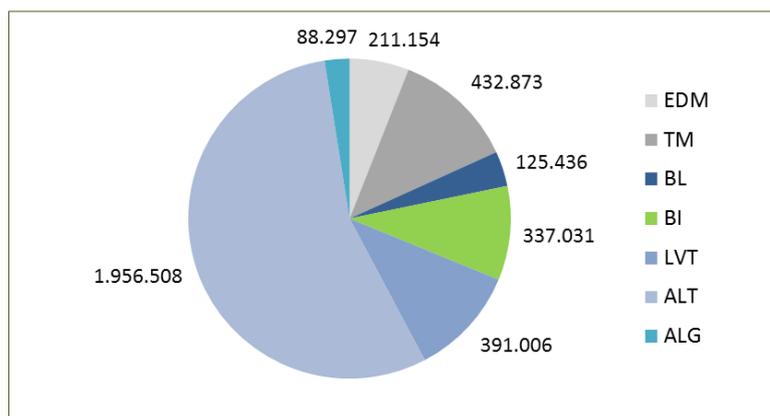


Fonte: GPP, a partir de RA 2009 INE e IFN 2005

### 3.1 SECTOR AGRÍCOLA

A Superfície Agrícola Utilizada ocupa 39% do território continental (3.542.305 ha), estando maioritariamente localizada no Alentejo (55%).

Gráfico 2: SAU por Região no Continente – 2009 - (ha)



Fonte: GPP, a partir de RA 2009 INE

Na década de 99/2009, verificou-se um reajustamento estrutural do sector agrícola, resultante de um decréscimo significativo do número de explorações agrícolas (-27%) acompanhado de uma redução da SAU de apenas -5% (186.437 ha).

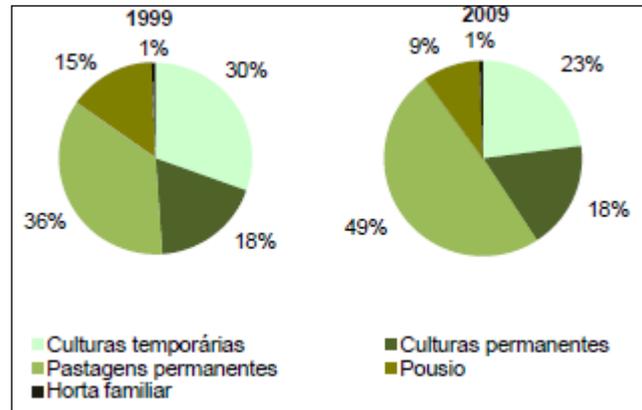
Foram sobretudo as explorações agrícolas de pequena dimensão, inferior a 20 ha, que desapareceram, tendo grande parte da sua área sido absorvida por explorações acima dessa dimensão, cujo número e dimensão aumentou. Em resultado desta evolução, cerca de 2/3 da SAU está integrada em explorações com mais de 50 ha.

A integração em explorações de maior dimensão poderá criar condições mais favoráveis para uma melhor gestão, designadamente em termos de eficiência na utilização dos recursos e adopção de medidas de adaptação às alterações climáticas.

Além disso, aumentou a dimensão média das explorações agrícolas, passando, nesta década, de 9,3 para 12 ha. No entanto, continuam a predominar as pequenas explorações: 3/4 do total de explorações tem uma área inferior 5 ha. Mantém-se a grande diferença entre regiões, variando a área média das explorações entre 2,5 ha na Beira Litoral e 61 ha no Alentejo.

A diversidade caracteriza a agricultura nacional, designadamente em termos de ocupação cultural, tendo na última década sofrido uma alteração profunda, com uma transferência de culturas temporárias (-29%, 345.000 ha), especialmente cereais para grão, para prados e pastagens permanentes (+27%, 391.000 ha).

Gráfico 3: Variação da ocupação da SAU (continente) – 1999-2009



Fonte: in RA 2009 INE

Em consequência, as pastagens permanentes representam actualmente 47% da SAU do continente, quando correspondiam a 34% em 1999, sendo a única categoria de SAU em que houve um aumento de área. São maioritariamente áreas de pastoreio de baixo valor alimentar em que 3/4 não são sujeitas a qualquer intervenção de carácter técnico (sementeiras ou adubações).

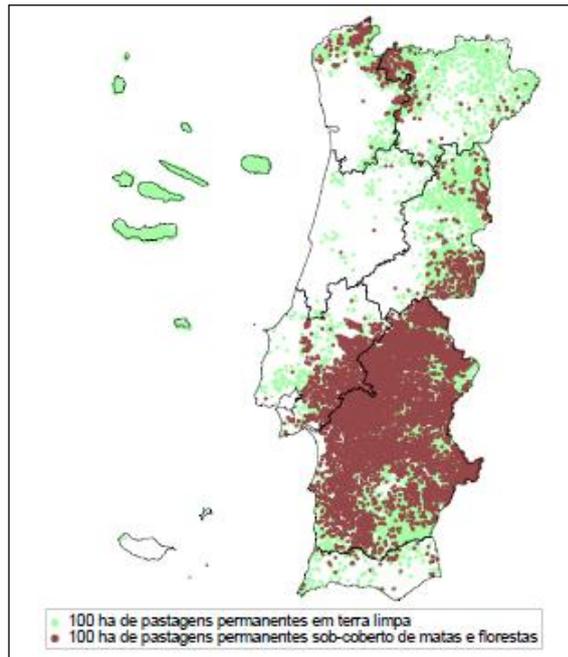
Esta alteração cultural levanta questões relevantes em termos dos efeitos das alterações climáticas, em função da evolução do efectivo pecuário, verificando-se situações distintas.

No Alentejo, onde se concentra a área de pastagens permanentes (63%), constituindo 56% da SAU regional, registou-se um aumento de 41% na última década acompanhado por um acréscimo do efectivo pecuário, especialmente bovinos (+26,2%) que substituíram os ovinos (-26,1%). Este nível de encabeçamento poderá mostrar-se excessivo em anos de menor pluviosidade. A alteração da espécie pecuária também eleva o risco de destruição de árvores mais novas dos montados, diminuindo o número de serviços ambientais que as pastagens prestam.

Nas restantes regiões do País onde este tipo de ocupação da terra domina, os efectivos ovino e caprino decresceram 24% e 41%, respectivamente, o mesmo tendo acontecido ao número de explorações que se dedicam a esta actividade (diminuição de 27% e 22% respectivamente). Estes indicadores, em conjunto com o decréscimo da população agrícola familiar e com o seu envelhecimento agravam dramaticamente as possíveis influências das mudanças climáticas nos sistemas extensivos de produção animal.

Os pequenos ruminantes, que poderiam contribuir para a diminuição da extensão dos incêndios florestais por via da gestão dos combustíveis nos espaços rurais, são cada vez menos para pastorear as áreas de pastagens permanentes que entretanto foram surgindo, onde os matos vão crescendo, diminuindo os serviços ambientais prestados pelas pastagens e acentuando o potencial de desenvolvimento de grandes incêndios que constituem o factor mais gravoso de destruição dos ecossistemas no continente.

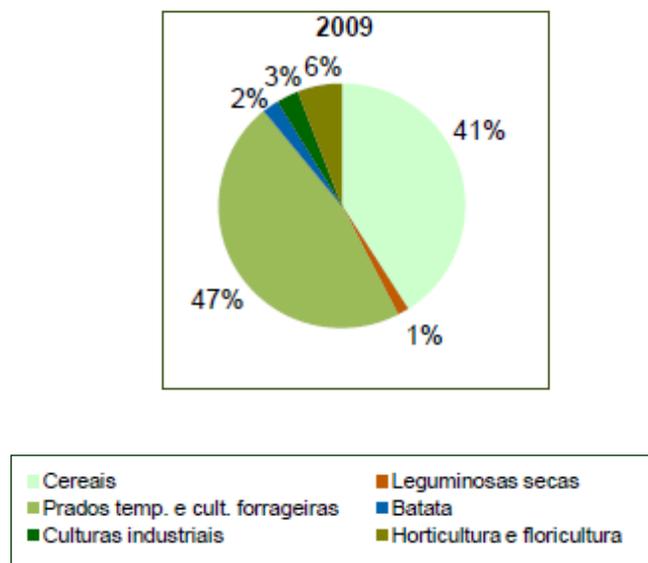
Figura 7 – Distribuição dos prados e pastagens permanentes (2009)



Fonte: in RA 2009 INE

As culturas temporárias ocupam 23% da SAU, com a utilização mais importante de culturas forrageiras associadas à alimentação animal, seguida dos cereais.

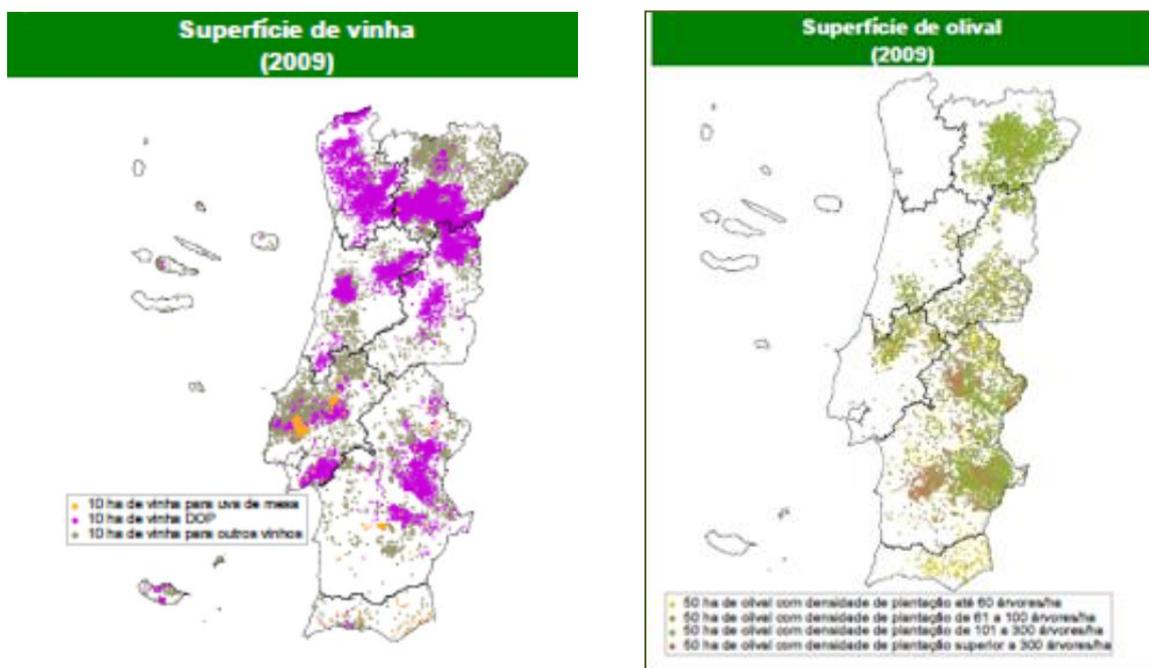
Gráfico 4: Culturas temporárias (2009)



Fonte: in RA 2009 INE

As culturas mediterrânicas, o olival e a vinha, representam quase 3/4 do total das culturas permanentes, estando largamente presentes nas explorações agrícolas: 43% têm olival e 51% vinha.

Figura 8: Distribuição da vinha e do olival (Continente) – 2009



Fonte: in RA 2009 INE

A superfície de frutos frescos concentra-se no Ribatejo e Oeste (41%) e a dos citrinos no Algarve (68%)

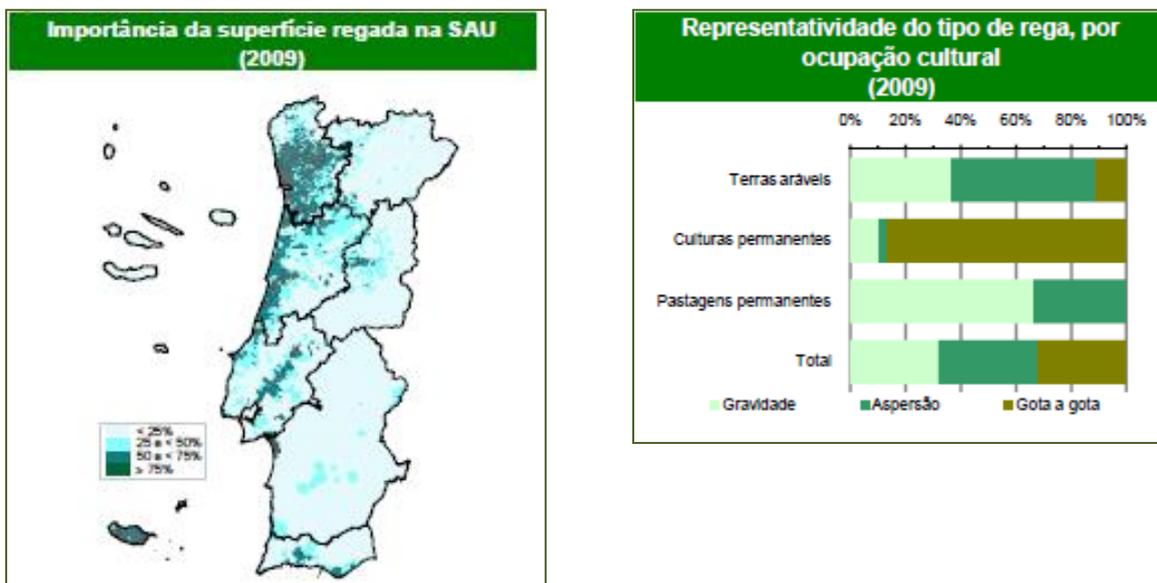
Quadro 3: Composição das Culturas Permanentes (Continente) – 2009

	Continente	EDM	TM	BL	BI	RO	ALT	ALG
Frutos Frescos	39.746	1.666	7.754	1.929	5.999	16.567	2.477	3.355
Citrinos	16.389	451	472	307	248	1.525	1.852	11.533
Frutos Sub-Tropicais	1.764	1.161	8	316	4	8	10	257
Frutos Secos	114.980	982	46.920	890	4.319	12.295	29.528	20.046
Olival	335.841	881	75.266	14.341	47.336	25.540	164.078	8.399
Vinha vqprd	144.024	21.091	49.958	12.845	14.175	24.642	20.875	438
Outros vinhos	29.434	596	10.833	2.606	1.865	11.143	1.738	652
Outras Permanentes	4.043	104	404	744	102	1.908	453	328
<b>Total</b>	<b>686.221</b>	<b>26.932</b>	<b>191.614</b>	<b>33.979</b>	<b>74.049</b>	<b>93.628</b>	<b>221.013</b>	<b>45.007</b>

Fonte: RA 2009 INE

O regadio está presente em 13% da SAU e tem vindo a utilizar técnicas de rega mais eficientes, predominando a aspersão em mais de metade das terras aráveis regadas e a gota a gota em 87% da área das culturas permanentes regadas.

Figura 9: Área regada e tipo de rega por ocupação cultural (Continente) – 2009



Fonte: RA 2009 INE

Os bovinos são o principal efectivo animal das explorações agrícolas (43% das Cabeças Normais totais do Continente), concentrando-se no Alentejo, especialmente no que se refere à produção de carne. Os ovinos também se concentram nesta região, embora com importância na Beira Interior.

Quadro 4: Efectivo animal (Continente) – 2009 (CN)

	Continente	EDM	TM	BL	BI	RO	ALT	ALG
<b>Bovinos</b>	840.626	194.015	45.498	66.640	44.718	94.523	389.893	5.338
<b>Ovinos</b>	221.117	12.915	26.973	14.387	35.920	17.380	109.042	4.501
<b>Caprinos</b>	5.211	1.784	1.004	1.510	368	427	96	22
<b>Suínos</b>	444.066	13.830	6.638	91.857	7.737	200.333	118.489	5.183
<b>Equídeos</b>	42.594	7.350	12.463	2.850	4.952	5.819	7.672	1.488
<b>Aves</b>	392.820	27.506	7.224	156.531	6.791	187.136	6.500	1.132
<b>Total</b>	1.946.435	257.399	99.799	333.776	100.486	505.619	631.692	17.664

Fonte: RA 2009 INE

Os usos agrícolas do território asseguram a produção de diversos bens públicos ambientais, designadamente em termos de preservação da biodiversidade, da protecção do solo e do sequestro de carbono, bem como da regulação do ciclo hidrológico e da criação de paisagem.

Cerca de 3/4 da SAU é ocupada por sistemas de agricultura extensiva, quer de culturas temporárias e permanentes quer de pastoreio, criando condições favoráveis à preservação dos recursos naturais e à manutenção do importante património de biodiversidade existente no país. Com efeito, 18% da SAU

localiza-se em áreas classificadas para protecção da biodiversidade no âmbito da rede ecológica comunitária denominada Rede Natura 2000, a qual ocupa 22% do território.

A utilização de práticas agrícolas para protecção do solo contra a erosão tem vindo a expandir-se. Cerca de 1/4 da SAU com culturas temporárias, em que tradicionalmente era realizada mobilização convencional do solo, é hoje em dia objecto de práticas de mobilização específicas visando a sua protecção contra a erosão (mobilização na zona, na linha e reduzida) ou mesmo não mobilizada recorrendo à técnica da sementeira directa, concentrando-se no Alentejo.

No caso das culturas temporárias, a instalação de culturas de Outono/Inverno e a manutenção no solo dos resíduos da cultura anterior são as técnicas mais utilizadas em Portugal, abrangendo em conjunto cerca de 90% das terras aráveis, pelo que apenas 10% se mantêm como solo nu.

Nas culturas permanentes pratica-se o enrelvamento da entrelinha com coberto herbáceo, espontâneo ou semeado, para prevenir a erosão do solo, embora seja ainda reduzida a utilização desta técnica que abrange apenas 10% das explorações.

#### **Indicadores económicos e sociais da agricultura**

- Gera aproximadamente 2% do PIB do total da economia, a custo de factores.
- A sua importância na formação do produto regional é superior à média nacional em muitas das regiões NUTS III, o que revela alguma especialização produtiva no sector, destacando-se o Baixo Alentejo e o Alto Alentejo, em que a agricultura representa, respectivamente, 10% e 7% do produto regional, mas também o Alto Trás-os-Montes, onde a agricultura gera 6% do produto.
- A análise da estrutura e dinâmica de evolução da produção agrícola portuguesa, no período 2000-2011, evidencia:
  - Ligeiro crescimento da produção agrícola global em volume no período 2000-2011;
  - Prevalência da produção vegetal (52%) sobre a produção animal (43,2%), muito mais acentuada se medida pelo produto (84% e 16%, respectivamente);
  - Concentração da produção em quatro sectores: produtos hortícolas, frutos e vinho, na produção vegetal, e leite, na produção animal;

- Importância crescente dos produtos hortícolas, com 17,4% da produção em 2011, e dos frutos, com 17,3%;
  - Diminuição da produção animal em volume no período 2000-2011, ao contrário da produção vegetal.
- As exportações agro-alimentares representam 10% das exportações totais de bens e apresentam um dinamismo crescente superior à média da economia (taxa de crescimento média anual de 8,3% e 4,6%, respectivamente, no período 2000-2011).
  - A produção nacional assegura, em média, 70% do consumo e tem vindo a responder, parcialmente, ao aumento significativo deste.
  - A agricultura emprega cerca de 534 mil indivíduos (401 mil em volume de trabalho) o que representa mais de 10,7 % do emprego total do país (8% em volume de trabalho).
  - O peso social da agricultura é muito relevante nas regiões norte e centro interiores de Portugal, sendo particularmente expressivo nas sub-regiões do Alto Trás-os-Montes em que 40,9% da população residente é População Agrícola Familiar, do Pinhal Interior Sul (32%), do Douro (31%) e da Beira Interior Norte (26%) A população agrícola familiar diminuiu, na última década, em todas as sub-regiões (-35,8% em Portugal).
  - A maioria da população com actividade agrícola está ligada a explorações de muito pequena ou pequena dimensão económica, onde a plurirrendimento dos agricultores e a actividade a tempo parcial continuam a ter grande expressão, contribuindo para a diversificação dos seus rendimentos, para a viabilidade económica das explorações de menor dimensão e para a redução da vulnerabilidade das famílias em situações de crise. Envelheceu na última década, passando a idade média de 46 para 52 anos, e tem um nível de instrução deficitário (40% frequentaram o 1º ciclo e 22% não possuem qualquer nível de instrução), apesar das melhorias verificadas, reduzindo-se a taxa de analfabetismo em 7% e aumentando em 3% a frequência do ensino secundário e superior.

## 3.2 RECURSOS FLORESTAIS

Os espaços florestais<sup>1</sup> compreendem 5,69 milhões de hectares (64% do território nacional). São o suporte fundamental ao desenvolvimento da actividade florestal que tem em conta a abordagem integrada das diversas funcionalidades que esses espaços desempenham, ao nível da produção, protecção, conservação de habitats e espécies, silvo pastorícia, caça e pesca nas águas interiores, recreio e paisagem.

A classe de uso “Floresta<sup>2</sup>” corresponde a cerca de 3,45 milhões de hectares (39% da área do continente) o que constitui uma das mais elevadas taxas de arborização da União Europeia. O pinheiro-bravo, o eucalipto e o sobreiro representam 3/4 dos povoamentos florestais do continente e são a base das principais fileiras silvo-industriais.

Quadro 5 – Composição dos povoamentos florestais

Espécie dominante	Área (ha)	Povoamentos florestais (%)
Pinheiro-bravo	885 019	28%
Eucaliptos	739 515	23%
Sobreiro	715 922	22%
Azinhreira	412 878	13%
Carvalhos	150 020	5%
Pinheiro-manso	130 386	4%
Castanheiro	30 029	1%
Acácias	4 098	0%
Outras folhosas	82 383	3%
Outras resinosas	25 099	1%
TOTAL	3 175 349	100%

Fonte: IFN5. ICNF<sup>3</sup>

A área de povoamentos florestais tem registado um aumento ao longo do tempo, o que se deveu essencialmente ao investimento privado no âmbito do incremento das fileiras emergentes, aos programas de fomento de arborização em terrenos públicos e privados e à regeneração natural da floresta.

No entanto, a evolução das áreas florestais por espécie, no período que decorreu entre os IFN de 1995 e 2005, apresentou padrões distintos de variação:

- Variação positiva:
  - eucalipto - +10%, cerca de 68.000 ha
  - pinheiro manso +68%, cerca de 52.000 ha
  - carvalhos - + 14% cerca de 19.000 ha
  - Tendência de estabilização: sobreiro

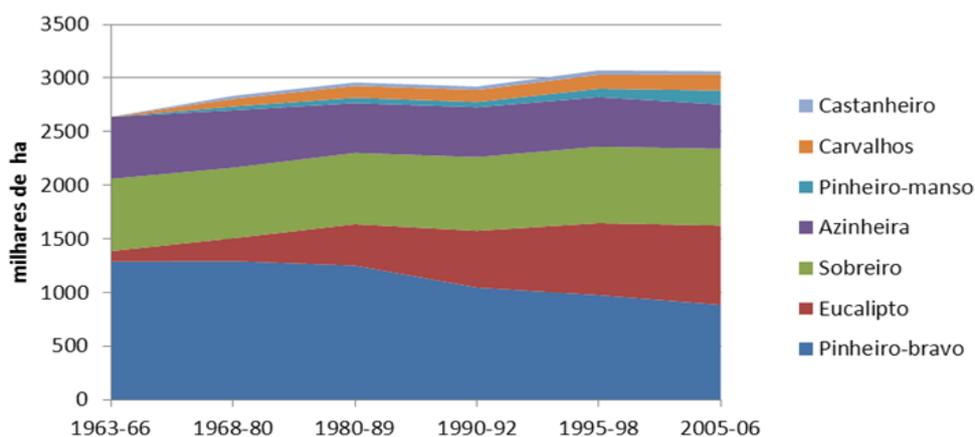
<sup>1</sup> Espaços Florestais - correspondem às áreas ocupadas por “floresta”; “matos”, “improdutivos” e “água interiores”. A área relativa aos improdutivos que não é discriminada no IFN5 corresponde à área que consta para esta classe no IFN4, assumindo-se que permaneceu constante.

<sup>2</sup>Floresta- corresponde a áreas com mais de 0,5ha ocupados por povoamentos florestais, áreas ardidas de floresta, áreas de corte raso ou outras formações lenhosas

<sup>3</sup> Utiliza-se como fonte o IFN5 por ser o disponível à data de elaboração do relatório “Adaptação das Florestas às Alterações Climáticas”

- Variação negativa:
  - pinheiro bravo - -9,1%, correspondendo a uma redução de 91.000 ha
  - azinheira --10,6%, correspondendo a uma redução de cerca de 49.000 ha
  - castanheiro - apresenta a maior redução em valor relativo (-25,9%).

Gráfico 5 – Evolução da área de povoamentos florestais por espécie (fonte: ICNF)



Fonte: ICNF

A floresta portuguesa é maioritariamente detida por centenas de milhares de proprietários individuais privados, cerca de 89% da área total. Cerca de 5,3% da área florestal é propriedade de empresas industriais da fileira da pasta e papel e as propriedades comunitárias representam cerca de 4,3% da floresta. O Estado detém apenas cerca de 1,5% da floresta.

Esta estrutura fundiária representa uma fragilidade intrínseca da floresta portuguesa que tenderá a agravar-se num cenário de alterações climáticas uma vez que uma grande parte é muito fragmentada e não sujeita a qualquer forma de gestão activa.

Os espaços florestais constituem um importante suporte para a conservação da biodiversidade e para a protecção do solo e da água:

- Mais de 5% da área de povoamentos florestais do continente encontra-se na Rede Nacional de Áreas Protegidas;
- 19% dos povoamentos florestais integram a Rede Natura 2000;
- De acordo com o relatório do Plano Sectorial da Rede Natura 2000, a ocorrência na região mediterrânea dos *habitats* naturais carvalhais de *Quercus robur* e/ou *Q. pyrenaica* e de *Q. faginea* subsp. *broteroi*) e amiais com adelfeiras é exclusiva da Península Ibérica. De igual forma, considerando a região Atlântica, os azevinhais e bosquetes de teixo estão limitados ao espaço

Ibérico.<sup>4</sup> Também os bosques e montados de sobro e azinho constituem *habitats* classificados que, para além do seu interesse para a conservação da biodiversidade, desempenham um papel de relevo nas zonas de maior susceptibilidade à desertificação.

### Indicadores Macroeconómicos e sociais das fileiras florestais

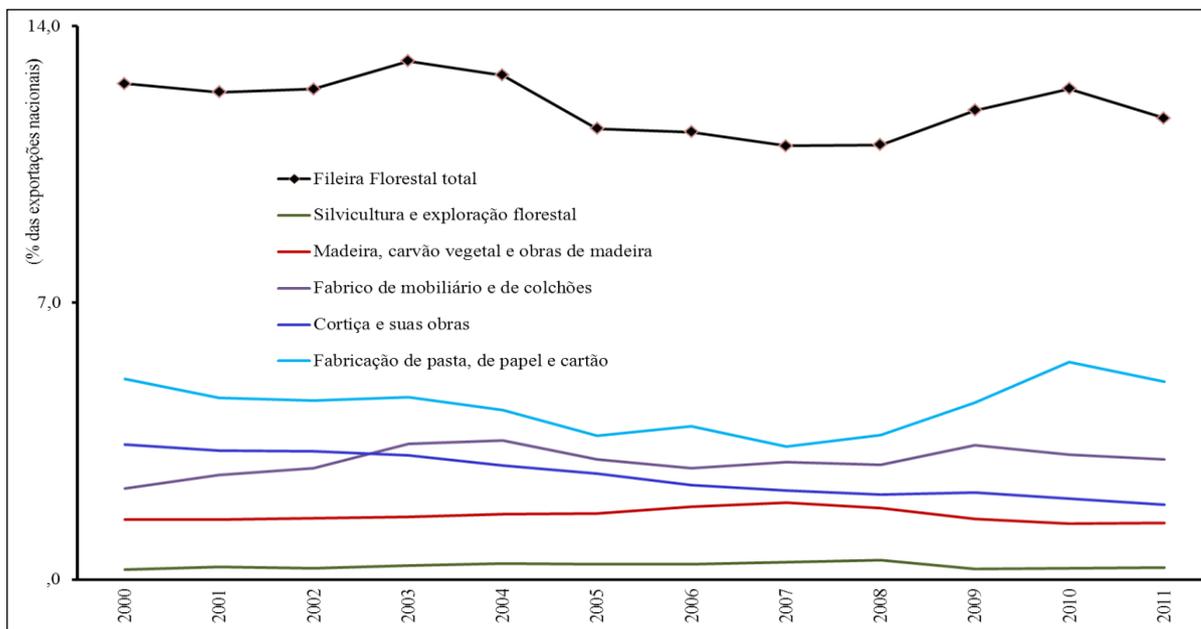
- Valor económico total: 344€/ha, ultrapassando os valores encontrados para outros países do mediterrâneo
- Valor Acrescentado Bruto: 2% do Produto Interno Bruto nacional, só ultrapassado na União Europeia pela Finlândia e Suécia
- As indústrias de base florestal representaram, entre 2000 e 2009, cerca de 11% do PIB industrial.
- Indústria fortemente exportadora: balança comercial muito vantajosa para Portugal, com um saldo positivo de 1.691 milhões de euros em 2011
- 11,2% do total das exportações nacionais e 5,3% do total das importações nacionais
- Aumento significativo, cerca de 30%, do valor das exportações florestais no período de 2000 a 2011
- Crescimento das exportações da Fileira Florestal no período 2005-2010 (37,4%) claramente superior ao das exportações globais de bens (25,6%) (fonte INE *sit in* relatório AIFF, 2011), não obstante os efeitos muito penalizadores induzidos pela crise económica mundial, com impacto directo nos anos de 2008 e 2009
- Valor acrescentado nacional por cada euro exportado no sector florestal é de € 0,71, um dos maiores nas principais fileiras exportadoras nacionais, tornando-o um sector exportador com potencial muito significativo para a redução do desequilíbrio externo do país.
- Assegura a manutenção de mais de 117.000 postos de trabalho directos, incluindo comércio, apresentando maior expressão nas regiões Norte, Centro e Alentejo
- A fileira da indústria da **pasta, papel e cartão** apresentou o maior valor em exportações, em 2011, representando 55,7% do total das exportações florestais e 4,9% das exportações nacionais de bens.
- A Indústria Papeleira, fruto de avultados e recentes investimentos, é actualmente responsável por um volume de negócios anual superior a 2 mil milhões de euros, tornando Portugal no terceiro maior produtor europeu de pastas químicas e no líder europeu na produção de papel fino de impressão e escrita não revestido.

---

<sup>4</sup>Os exemplos dados referem-se apenas a habitats naturais classificados como “Florestas”, contudo existem diversos habitats classificados noutras categorias que fazem parte dos espaços florestais que, recorde-se, incluem não só as florestas, como as áreas de incultos, improdutivos e águas interiores

- A fileira da indústria da **madeira** representou 14,3% das exportações florestais e 1,4% das exportações de bens (fonte INE, 2011).

**Gráfico 6 – Importância relativa das exportações da fileira florestal no valor do total destas exportações (%)**



Fonte: Observatório para as Fileiras Florestais com base em dados do INE

- A **cortiça** e os seus produtos são um dos pilares no sector florestal, sustentando uma fileira com incidência regional muito significativa, empregando mais de 8700 trabalhadores (APCOR, 2011), com um impacto de 23% no valor total das exportações florestais e de 2% no valor total de exportações nacionais (INE, dados de 2011).

## 4. IMPACTES POTENCIAIS E CAPACIDADE ADAPTATIVA

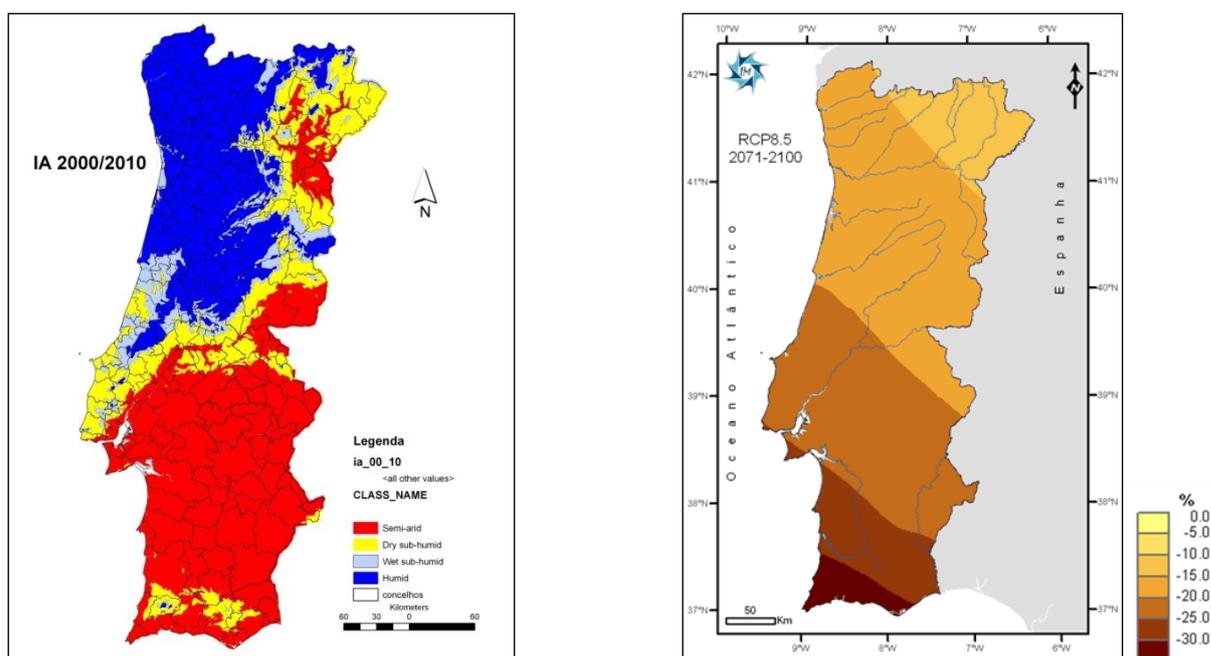
### 4.1 DESERTIFICAÇÃO E PROTECÇÃO DO SOLO

Sendo o solo um dos recursos naturais estratégicos para o desenvolvimento da agricultura e da floresta, importa salientar a vulnerabilidade de 58% do território continental aos processos de desertificação , sobretudo no sul e no interior centro e norte.

O processo de desertificação é definido pela Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação como a “*degradação da terra, nas zonas áridas, semiáridas e sub-húmidas secas, em resultado da influência de vários factores, incluindo as variações climáticas e as actividades humanas*”.

Esta vulnerabilidade poderá agravar-se em Portugal Continental com os cenários de alteração climática para a região uma vez que a redução expectável da precipitação é mais acentuada nas zonas já hoje susceptíveis à desertificação.

Figura 10 – PANCD: Carta da Susceptibilidade à Desertificação e Anomalia da Precipitação no final do Século XXI – (Continente)



Fonte: CNCCD (2012) não publicado e IPMA [www.ipma.pt](http://www.ipma.pt)

Nestas zonas, as explorações agrícolas e florestais enfrentam condições limitativas de produção devido ao baixo nível de fertilidade do solo e ao elevado risco de erosão hídrica, sendo particularmente relevante a adopção de sistemas e práticas de produção que permitam ultrapassar esses constrangimentos e preservar estes recursos naturais.

Por outro lado, as florestas têm um papel muito importante na protecção do solo contra a erosão hídrica que poderá ser posto em causa pelo impacto das alterações climáticas em virtude da degradação do coberto arbóreo, designadamente por efeito da ocorrência de incêndios e agentes bióticos.

Salienta-se que a quase totalidade dos povoamentos de azinheira, de sobreiro e de pinheiro manso estão situados nas áreas susceptíveis, bem como cerca de metade de eucalipto.

**Quadro 6 – Distribuição dos povoamentos florestais nas zonas susceptíveis à desertificação**

<b>Coberto Florestal</b>	<b>% Total Espécie</b>
Sobreiro	93,34
Azinheira	99,37
Carvalhos	32,60
Castanheiro	40,05
Eucaliptos	46,42
Acácias	18,78
Folhosas	43,38
Pinheiro-bravo	24,82
Pinheiro-manso	97,83
Resinosas diversas)	40,17
Novas arborizações	90,02
Outras florestas	71,35
<b>TOTAL Povoamentos</b>	<b>60,51</b>

Fonte: CNCD (2012) não publicado

A agricultura também pode contribuir para proteger o solo contra o fenómeno de erosão, sobretudo através da cobertura do solo, em especial, no período das chuvas e do aumento do nível de matéria orgânica no solo.

Com efeito, há que considerar os impactos directos das alterações climáticas sobre os solos em particular sobre a matéria orgânica, que é uma componente particularmente importante para o desempenho de funções ambientais e ecológica dos solos, como a fertilidade, o sequestro do carbono e a regulação hidrológica e a biodiversidade. Mantendo-se constantes os restantes factores que determinam o teor em matéria orgânica no solo (uso e gestão dos solos e os sistemas culturais), o aumento da temperatura associado a condições de maior secura terá como consequência a diminuição do *input* de matéria orgânica, que decorre da menor produção de biomassa e o aumento da taxa de mineralização, o que, em solos já de si vulneráveis, potenciará a erosão e os processos de desertificação.

Neste contexto, a adaptação da agricultura e das florestas às alterações climáticas e o combate à desertificação têm que integrar de forma estratégica a preservação da fertilidade do solo, promovendo a sua protecção contra a erosão hídrica e a melhoria do teor de matéria orgânica.

A importância do processo de desertificação no país levou Portugal a ratificar a Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação, em 1996, assumindo o compromisso internacional de promover uma acção concertada para fazer face a este problema.

Para esse efeito, foi aprovado, em 1999, o Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação (PANCD), que está presentemente a ser objecto de revisão. Este programa “tem por objectivo orientar, disciplinar, promover, dinamizar, integrar e coordenar as acções de combate à desertificação e minimização dos efeitos da seca nas zonas semiáridas e sub-húmidas, nomeadamente naquelas em que é mais notória e problemática a destruição da vegetação e a deterioração do ambiente, dos recursos naturais e da paisagem em geral”. (Resolução de Conselho de Ministros n.º 69/99, de 9 de Julho, p. 4300).

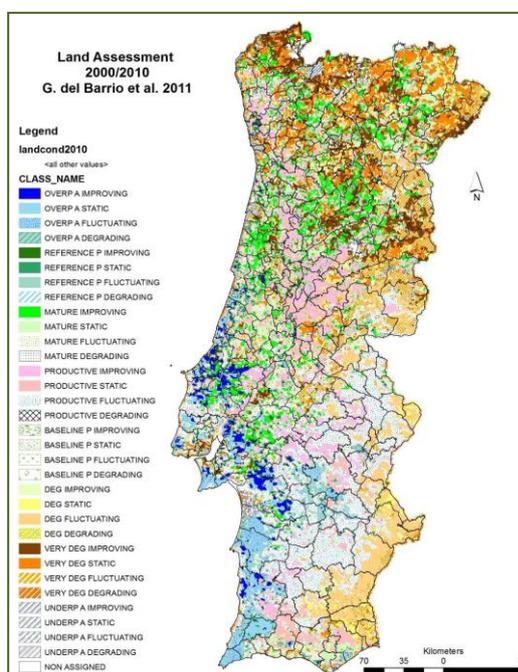
Os trabalhos, em curso, de revisão do PANCD identificaram a protecção do solo como um dos objectivos específicos para gerar benefícios globais e potenciar sinergias com os processos das alterações climáticas e da biodiversidade nas áreas susceptíveis.

Assim, no quadro da sinergia entre estes dois processos, as medidas de adaptação às alterações climáticas visando a protecção do solo serão as propostas no PANCD.

Os estudos técnicos de avaliação do estado das terras que vêm sendo desenvolvidos para suporte da revisão do PANCD, embora com as limitações da escala de análise utilizada (Península Ibérica), apontam para que 28% das áreas susceptíveis à desertificação se encontra já degradada.

No entanto, a tendência estimada para o período 2000/2100 revela um balanço claramente positivo em termos do estado das terras nas áreas susceptíveis uma vez que 22% recuperaram a produtividade primária e apenas 1,1% se degradaram.

**Figura 11 – PANCD: Avaliação do estado das Terras – (Continente)**



Fonte: del Barrio et al (2011)

Para esta evolução terão contribuído as acções de gestão do território potenciadoras da preservação do solo que se verificaram neste período, como a expansão dos povoamentos florestais e do uso agrícola

dos solos com maior coberto vegetal e redução da mobilização, em especial como resultado da conversão de culturas anuais em pastagens permanentes.

Partindo desta avaliação e considerando a necessidade de dar continuidade e reforçar as acções potenciadoras da protecção do solo, está a ser considerado na proposta de revisão do PANCD um conjunto de linhas de acção para uma intervenção estruturada em torno de quatro objectivos estratégicos, dos quais são de salientar para efeito das sinergias com a adaptação às alterações climáticas, os seguintes:

- **Promover a gestão sustentável dos ecossistemas das áreas susceptíveis e a recuperação das áreas afectadas**
- **Gerar benefícios globais e potenciar sinergias com os processos das alterações climáticas e da biodiversidade nas áreas susceptíveis**

Essas linhas de acção englobam, designadamente:

- Monitorização e avaliação periódicas das características físicas e químicas dos solos portugueses, incluindo a RAN,
- Cartografia de referência dos tipos e qualidade dos solos,
- Prevenção/controlo da erosão e da torrencialidade,
- Monitorização do sequestro de carbono nos solos agrícolas e florestais,
- Aplicação de boas práticas de uso e conservação do solo (ex.. mobilização mínima, sementeira directa, enrelvamento entrelinhas, cobertura do solo e rotação cultural, preferencialmente longa e incluindo leguminosas),
- Consideração da problemática da desertificação nos sistemas de aconselhamento agrícola e florestal,
- Condicionamento dos apoios financeiros a projectos agrícolas e florestais à adopção de práticas relevantes para o combate à desertificação com diferenciação por subsectores e por regiões,
- Conservar e promover os montados, outros sistemas agro-florestais mediterrânicos, outras florestas e matagais mediterrânicos, bem como sistemas de produção agrícola mediterrânicos adequados às especificidades regionais.

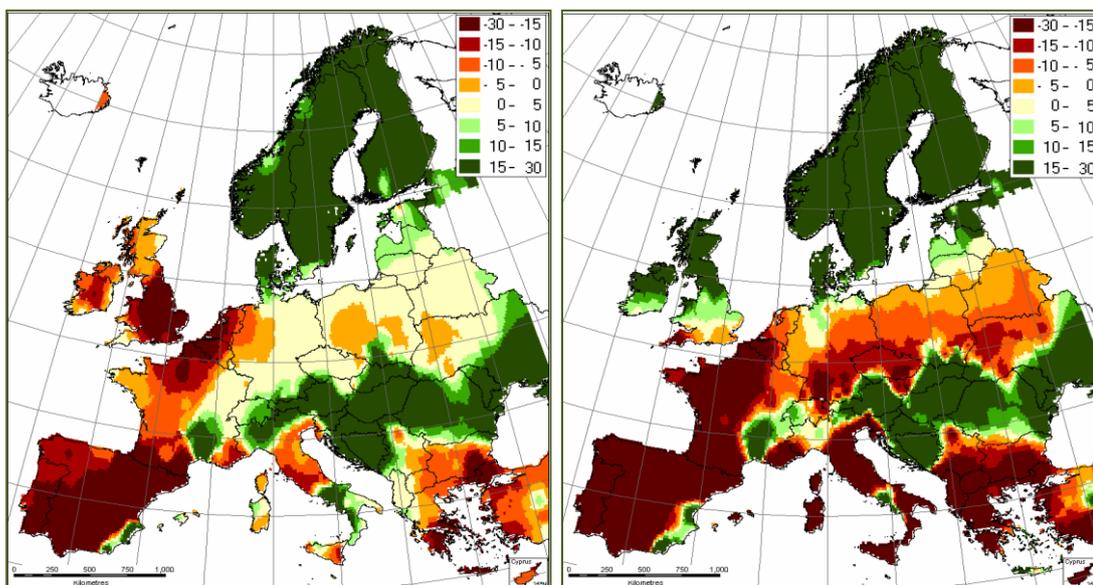
## 4.2 AGRICULTURA

### 4.2.1 PRINCIPAIS SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Apesar do nível de incerteza ainda associado aos cenários de evolução climática, sobretudo no que respeita à precipitação, o conhecimento científico está hoje suficientemente consensualizado sobre as alterações do clima, pelo que a necessidade de adaptação para minimização dos seus efeitos se vem tornando incontornável.

Os estudos desenvolvidos a nível da UE projectam uma redução muito significativa da produtividade agrícola para a região mediterrânica.

**Figura 12. Cenários de evolução das produtividades agrícolas médias para a Europa para o final do séc.XXI, face aos valores atuais.**



Fonte: Estudo PESETA/JRC com base em dados IPCC

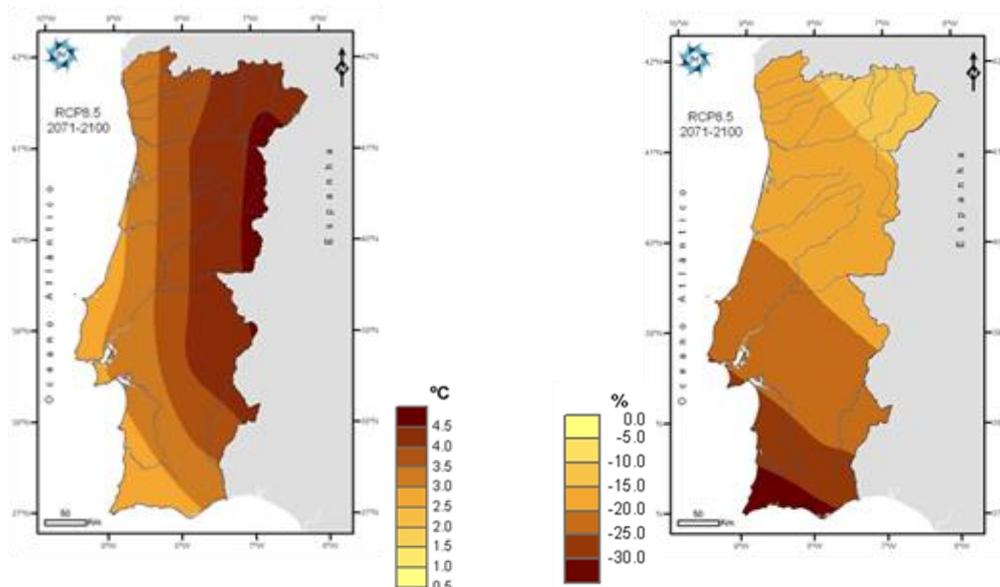
A conjugação da diversidade de sistemas de produção e da sua distribuição no território, que caracteriza a agricultura nacional, com a diferença de evolução climática expectável de norte para sul e do litoral para o interior faz antever a ocorrência de múltiplos e variados efeitos das alterações climáticas sobre o sector agrícola.

A dimensão territorial dos sistemas de produção constitui um factor determinante para a magnitude daqueles efeitos sendo, por isso, efectuada a análise dos impactos sobre aqueles que têm maior expressão em termos de uso do solo no continente.

Na ausência de modelos de produção adaptados às condições nacionais para quantificar os impactes da variação climática, a análise qualitativa aponta, em geral, para efeitos potenciais negativos que exigem medidas de adaptação com vista à sua minimização.

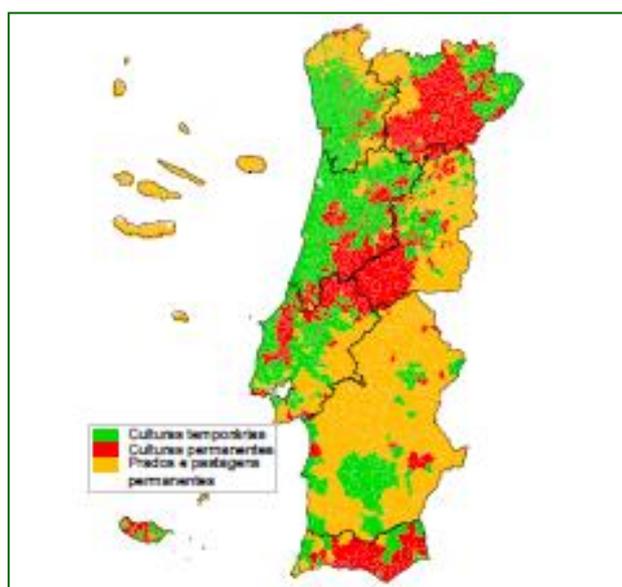
A comparação da distribuição espacial dos principais tipos de ocupação cultural com o cenário mais gravoso de evolução climática para o final do século aponta para que sejam especialmente afectadas as principais culturas das regiões já hoje mais vulneráveis, a saber, pastagens e culturas permanentes bem como temporárias de sequeiro, maioritariamente cereais.

**Figura 13: Anomalia da temperatura e da precipitação no final do séc. XXI**



Fonte: IPMA [www.ipma.pt](http://www.ipma.pt)

**Figura 14. Ocupação cultural predominante da SAU**



In: INE (2009)

Os efeitos espectáveis mais negativos no interior e sul ficam a dever-se ao factor crítico da disponibilidade hídrica, afectando sobretudo os sistemas temporários de sequeiro e as pastagens permanentes com a pecuária extensiva associada, já hoje com maior fragilidade económica.

Também nestas regiões será particularmente nefasta a ocorrência de secas, as quais afectam o território em larga escala, enquanto outros eventos extremos, como ventos fortes ou precipitações intensas, terão impactos localizados mas de grande magnitude que afectarão sobretudo a hortofruticultura e instalações agrícolas, como se tem registado em especial no litoral.

O aparecimento de novas pragas e doenças ou a diferente evolução das existentes como resposta às novas condições climáticas constituirá um risco acrescido para a actividade.

No entanto, algumas tendências climáticas verificadas podem mostrar-se vantajosas em termos de maior leque de alternativas culturais e maior produtividade:

- Redução do número de dias com geadas
- Conjugação do aumento da temperatura com disponibilidade hídrica quando esta for assegurada com regadio

O envelhecimento da população activa agrícola e dos produtores, bem como o seu nível de instrução deficitário, constituem factores limitativos da capacidade adaptativa do sector ao novo padrão climático, dificultando a introdução de novas tecnologias e sistemas de produção, bem como a realização do investimento necessário para o efeito. Além disso, as regiões em que se aponta para uma evolução climática mais gravosa para a actividade agrícola são também aquelas em que a população residente é mais diminuta e com processos de despovoamento acentuados.

## GRANDES CULTURAS: CEREALICULTURA

EVOLUÇÃO CLIMÁTICA ESPERADA	PRINCIPAIS IMPACTES POTENCIAIS
Temperatura média mais elevada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração do ciclo vegetativo</li> <li>- Expectável um forte impacto do aumento da temperatura na produção das grandes culturas nas regiões mediterrânicas. Mesmo na perspectiva do aumento da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera, o aumento da temperatura pode traduzir-se na redução do potencial produtivo das culturas, com uma redução global de 9,4%, que seria, no entanto, até 30% sem o efeito do aumento do CO<sub>2</sub> (Cline, 2008; Figueiredo et al., 2013a)</li> <li>- Cereais Outono/Inverno (trigo, cevada, triticale, aveia): <ul style="list-style-type: none"> <li>- encurtamento do ciclo,</li> <li>- grandes perdas na produtividade (redução do peso do grão) e na qualidade (redução do rendimento em farinha) devido a temperaturas altas, sobretudo na fase de enchimento do grão</li> </ul> </li> <li>- Espécies C4 (milho): a temperatura é particularmente limitante na fase da floração.</li> <li>- Sorgo: é uma das espécies que nos diversos estudos tem revelado maior tolerância ao efeito da temperatura</li> <li>- A amplitude térmica diária, que parece ter uma tendência para se reduzir, tem vindo a revelar impacto negativo nas culturas</li> </ul>
Ondas de calor mais intensas e frequentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nas regiões mediterrânicas a ocorrência de fenómenos extremos como o encharcamento ou vagas de calor contribuem muito significativamente para a variabilidade interanual das produções</li> <li>- Ondas de calor podem ser particularmente perigosas se ocorrerem em fases cruciais para a determinação da produção, isto é, se no caso dos cereais de Outono/Inverno a temperatura máxima subir bruscamente durante o enchimento do grão podem acontecer reduções da produção superiores a 50% (Maçãs, 2000). Igual situação se verifica para o milho, se essas ondas acontecerem durante a fase da floração/fecundação</li> </ul>
Aumento de episódios de precipitação intensa	Este fenómeno está relacionado com encharcamento e erosão dos solos, promovendo empobrecimento desse recurso natural
Diminuição da precipitação	Da redução da precipitação e do aumento da temperatura resulta que o balanço hídrico seja dramaticamente afectado, conduzindo a situações de aridez, sendo as plantas em regime de sequeiro seriamente afectadas
Diminuição da precipitação na Primavera	Sobretudo se for acompanhado pela ocorrência de ondas de calor, provoca perdas no potencial produtivo bastante significativas, através da diminuição de grãos/m <sup>2</sup> e do seu peso individual. A precipitação total de primavera é determinante para a produção das espécies de Outono/Inverno, porquanto é nesta fase que acontecem fases cruciais, nomeadamente a floração e o enchimento do grão
Secas mais intensas e frequentes	Perda de parte ou totalidade da produção e aumento da variação interanual das produções

### CAPACIDADE ADAPTATIVA

Os produtores têm promovido, sobretudo, alterações ao nível da introdução do regadio

### PRINCIPAIS MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

O desenvolvimento da capacidade adaptativa pressupõe a escolha e a adopção de sistemas de produção usando tecnologias que permitam melhorar a eficiência do uso da água e nutrientes, assim como ajustar os itinerários técnicos (datas de sementeira, variedades) que promovem o uso das práticas de agricultura de conservação. Assim, a principal prioridade situa-se na eficiência do uso da água e nutrientes (azoto), quer para culturas de Outono/Inverno quer para culturas de Primavera/Verão. Nas primeiras, o regadio suplementar contribui de forma decisiva para melhorar o uso da água, porquanto permite maximizar o valor da água da chuva

- Promover a implementação de regadio, para o que se torna prioritário acumular a água nos períodos de maior abundância de modo a ser usada nos períodos de escassez
- Diversificar as culturas no sistema de modo a reduzir o risco
- Promover a implementação de técnicas e práticas de agricultura de conservação para protecção do solo
- Monitorização permanente das culturas para permitir as intervenções técnicas de acordo com as limitações e potencialidades do sistema

### DESENVOLVIMENTOS NECESSÁRIOS

- Desenvolver programas de investigação no âmbito da Ecofisiologia das grandes culturas com vista a melhorar o conhecimento sobre a relação das plantas com o ambiente e respectivo impacto na produção
- Delineamento de programas de investigação que promovam o estudo das relações integradas dos diferentes elementos do sistema - melhoramento genético, itinerários técnicos, impacto ambiental e sua relação com os meios políticos, social e económico

## HORTICULTURA

EVOLUÇÃO CLIMÁTICA ESPERADA	PRINCIPAIS IMPACTES POTENCIAIS
Temperatura média mais elevada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da fenologia das plantas com consequências no ciclo cultural/vegetativo</li> <li>- Nas culturas sensíveis ao fotoperíodo, caso da cebola, poderá implicar uma diminuição da produção e qualidade do produto. O encurtamento do ciclo cultural devido ao aumento da temperatura poderá reflectir-se na produção de bolbos de calibres mais pequenos (Deuter, 2008)</li> <li>- No morangueiro, cuja floração depende do binómio fotoperíodo x temperatura, a época de produção de frutos poderá ser reduzida, pois a floração e a frutificação diminuem a temperaturas superiores a 28-30°C (Palha, 2011)</li> <li>- Maior incidência de pragas e doenças. Novas pragas e doenças poderão surgir em resultado da alteração dos habitats</li> <li>- Baixa taxa de polinização em várias culturas (ex. tomate, cucurbitáceas, morangueiro), sobretudo em condições de humidade</li> <li>- Indução precoce da floração em detrimento da formação do repolho nas brassicáceas e em alface</li> </ul>
Ondas de calor mais intensas e frequentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escaldão dos frutos nalgumas hortícolas, como no tomate, pimento, melão e morango, pela ocorrência de temperaturas elevadas durante a fase de frutificação e maturação do fruto afectando a qualidade dos produtos</li> </ul>
Aumento de episódios de precipitação intensa e ventos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destruição de culturas e infraestruturas (abrigos, estufas, etc.)</li> <li>- Redução da produtividade e da qualidade das culturas</li> </ul>
Diminuição da precipitação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução ou perda da produção</li> </ul>
Secas mais intensas e frequentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda de parte ou totalidade da produção</li> </ul>

### CAPACIDADE ADAPTATIVA

Os produtores têm vindo a adoptar gradualmente tecnologias de produção menos vulneráveis às mudanças do padrão climático, recorrendo a culturas de regadio em alternativa às de sequeiro e cultivares mais precoces e/ou mais tardias para alargar o período de produção e efectuando, se necessário, a condução das culturas em cultura protegida (ex. alface e morango)

### PRINCIPAIS MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

- Alteração para culturas de regadio em alternativa ao sequeiro
- Usar sistemas e práticas de rega mais eficientes no uso da água
- Alargamento do período de produção pela utilização de cultivares mais precoces ou mais tardias
- Ajustar a data de sementeira/plantação em função do regime térmico de cada ano para alargar o ciclo de produção
- Escolher variedades melhor adaptadas, com necessidades térmicas e de vernalização mais adequadas e mais resistentes ao stress térmico e hídrico
- Condução em cultura protegida (túneis, estufas, etc.) em alternativa à cultura de ar livre
- Reforço dos equipamentos de controlo ambientais em culturas protegidas (cooling's, etc.)
- Alteração da localização das zonas de produção para algumas culturas de primavera/verão
- Praticar rotações culturais
- Adoptar sistemas de produção integrada para conservação do solo, melhoria da eficácia do uso da água de rega e de nutrientes e do controlo de pragas, doenças e infestantes

### DESENVOLVIMENTOS NECESSÁRIOS

- Melhoria do conhecimento:
  - desenvolvimento e/ou adaptação de modelos de simulação de crescimento e desenvolvimento de culturas hortícolas que permitem prever a ocorrência dos estados fenológicos, produtividade e qualidade da produção
  - avaliação de novas cultivares mais adaptadas às alterações climáticas e eventuais mudanças na zonagem climática
  - avaliação e adaptação de horticultura de precisão em sistemas de horticultura intensiva
  - Uso sustentável de recursos em horticultura intensiva (cultura protegida)
- Preservação dos recursos genéticos:
  - conservação *in situ* com o fomento e manutenção dos pequenos minifúndios essencialmente de auto consumo ou de comércio local

## OLIVICULTURA

EVOLUÇÃO CLIMÁTICA ESPERADA	PRINCIPAIS IMPACTES POTENCIAIS
Temperatura média mais elevada/ Ondas de calor mais intensas e frequentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antecipação do início do ciclo vegetativo</li> <li>- O crescimento vegetativo é condicionado pela temperatura e pelas disponibilidades hídrica e nutritiva. A actividade tem início na primavera e a temperatura óptima está compreendida entre os 10 °C e os 30 °C. No verão com as temperaturas acima dos 35 °C as oliveiras regulam a sua transpiração fechando os estomas</li> <li>- A data de floração é influenciada pela evolução da temperatura no inverno e na primavera e difere entre cultivares. A duração de floração é também influenciada pela temperatura no período de floração. Nas regiões com temperaturas elevadas (ex. Alentejo e Beira Interior), em anos com temperaturas mais elevadas, a floração é antecipada e algumas cultivares podem não satisfazer os requisitos de frio o que, consequentemente, pode dar origem a perdas de produção</li> <li>- Nas primeiras fases de crescimento da azeitona – divisão celular - as temperaturas elevadas (&gt; 32°C) condicionam fortemente a acumulação de gordura; em 2010, o rendimento em azeite foi mais baixo em todas as regiões muito provavelmente pelas temperaturas muito elevadas verificadas em Junho</li> <li>- Alterações na maturação da azeitona</li> </ul>
Aumento de episódios de precipitação intensa e ventos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante a floração, a incidência da chuva, as altas temperaturas e os ventos fortes e secos reduzem as probabilidades de sucesso do vingamento</li> <li>- Perda de parte ou totalidade da produção</li> </ul>
Diminuição da precipitação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução da produção:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante a formação de inflorescências, o <i>stress</i> hídrico reduz o nº de flores por inflorescência e condiciona a qualidade da flor – flores imperfeitas;</li> <li>- Nas primeiras fases de crescimento da azeitona o <i>stress</i> hídrico condiciona fortemente o desenvolvimento do fruto e o rendimento em gordura</li> </ul> </li> </ul>
Secas mais intensas e frequentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda de parte ou totalidade da produção</li> </ul>

### CAPACIDADE ADAPTATIVA

Visando aumentar a capacidade adaptativa às alterações climáticas estão em desenvolvimento os seguintes projectos:

- Projecto PTDC/AGR-AAM/104562/2008 - FUTUROLIVE - Efeitos das alterações climáticas na cultura, produção e economia do olival, coordenado pelo Prof. Dr. José Paulo de Melo e Abreu do ISA – UTL

- Instituições participantes: ISA, INIAV, IP., ESA de Bragança, Faculdade de Ciências da U. Porto, ESA de Santarém, a Fundação da Faculdade de Ciências da U. Lisboa e a U. Algarve
- Calendarização Março 2010 a Maio de 2013
- Objectivo: estudar as consequências económicas das alterações na produtividade e na qualidade do azeite, nos custos de produção e rendimento dos agricultores. Para estudar estes problemas estabeleceram-se experiências em campo, em laboratório e desenvolveram-se simulações
- Os trabalhos estão organizados em três linhas de investigação: “fenologia e fertilidade”, “doenças e pragas mais significativas” e “impactos na cultura, produtividade e economia”. Os ensaios centram-se em 4 cultivares (Arbequina, Cobrançosa, Galega e Picual) e 4 localizações (Mirandela, Santarém, Elvas e Faro)

- Projecto ProDer PA. – 18659, tendo como principais objectivos o estabelecimento da Colecção Nacional de Referência de Cultivares de Oliveira em Elvas, a avaliação em colecção da diversidade intervarietal e a preservação da variabilidade intravarietal de ‘Galega’, ‘Cobrançosa’ e ‘Negrinha do Freixo’.

### PRINCIPAIS MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

- Estudo das consequências das alterações climáticas nas quatro principais regiões olivícolas portuguesas: Alentejo, Trás-os-Montes, Beira Interior e Ribatejo
- Quantificação da resistência de cultivares regionais e locais aos stresses abióticos, nomeadamente o térmico e a seca
- Alterações de práticas culturais: rega, fertilização, controlo fitossanitário, poda, etc., que permitam o aumento da eficiência na produção, na qualidade e no uso dos recursos
- Prever o aparecimento de novas doenças/pragas ou o aumento da importância de doenças/pragas já existentes

### DESENVOLVIMENTOS NECESSÁRIOS

- Melhoria do conhecimento:
  - Caracterização em diferentes cultivares dos processos fisiológicos de resposta aos stresses ambientais (comportamento estomático, actividade fotossintética, partição da biomassa, eficiência do uso da água e do azoto, etc.)
  - Modelos de desenvolvimento da cultura que permitam antecipar o seu comportamento face aos cenários esperados das alterações climáticas, nomeadamente na produção (quantidade e regularidade) e qualidade do produto final
  - Estudos da adaptabilidade de cultivares procedentes de outras regiões olivícolas mais quentes e áridas
- Programa de melhoramento genético por cruzamento: selecção de cultivares adaptada ao *stress* térmico, à seca, etc.
- Práticas culturais para minorar o efeito das alterações: a rega deficitária, a fertilização racional e o controlo de pragas e doenças
- Preservação da biodiversidade intervarietal e intravarietal em oliveira

## VITICULTURA

EVOLUÇÃO CLIMÁTICA ESPERADA	PRINCIPAIS IMPACTES POTENCIAIS
Temperatura média mais elevada e ondas de calor mais intensas e frequentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da fenologia (desenvolvimento mais rápido), redução da actividade fotossintética, redução da qualidade do vinho (menor acumulação de fotoassimilados, metabolização da componente ácida e redução da biossíntese de compostos fenólicos e aromáticos)</li> <li>- Para regiões produtoras de vinhos de qualidade onde as castas estão próximas do seu limite térmico de cultura, as alterações climáticas futuras podem exceder as condições necessárias para maturações equilibradas das castas actualmente em cultura. Este aspecto assume particular importância para o sul de Portugal, onde se espera o maior aumento da temperatura média durante o ciclo vegetativo</li> <li>- Aparecimento de novas doenças e/ou pragas ou aumento da importância de doenças/pragas já existentes (ex. ácaros favorecidos pela temperatura ou mais gerações durante o ciclo vegetativo) (Boudon-Padieu and Maixner, 2007; Salinari et al., 2006)</li> <li>- Aumento dos riscos com acidentes climáticos associados à frequência e intensidade das vagas de calor, como é o caso do escaldão das uvas</li> </ul>
Aumento de episódios de precipitação intensa e ventos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda de parte ou totalidade da produção</li> <li>- Redução da qualidade da produção devido ao aumento de doenças criptogâmicas</li> <li>- Aumento dos riscos de erosão do solo</li> </ul>
Diminuição da precipitação	Perda de qualidade e quantidade da produção devido à maior intensidade do <i>stress</i> hídrico. As reduções de precipitação previstas nalguns cenários para o sul do País podem superar o limiar de sobrevivência da cultura
Secas mais intensas e frequentes	Perda de parte ou totalidade da produção

### CAPACIDADE ADAPTATIVA

Nas regiões mais submetidas a *stress* hídrico os viticultores têm vindo a instalar sistemas de rega  
 Aumento da capacidade de armazenamento das albufeiras e/ou perímetros de rega (ex. Alqueva)  
 Utilização de culturas de cobertura para minimizar os riscos de erosão do solo.

Visando aumentar a capacidade adaptativa (impactos das alterações climáticas no sector e estudo das medidas de adaptação) está em desenvolvimento um projecto a nível nacional (SIAMVITI: Alterações climáticas em Viticultura: Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação - PTDC/AAC-AMB/105024/2008, liderado pelo ISA) e outro a nível regional (Impacto das Alterações Climáticas na Viticultura da Região Demarcada do Douro, projecto âncora da ADVID)

### PRINCIPAIS MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

- Selecção dos materiais vegetais mais adaptados ao *stress* térmico e hídrico
- Alteração do encepamento
- Alterações de práticas culturais e de sistemas de condução, designadamente para otimizar/reduzir o consumo de água pela cultura), aumentando a eficiência do uso da água
- Diversificação da produção para tirar proveito da antecipação da fenologia (uva de mesa, uva para passa)
- Prever o aparecimento de novas doenças e/ou pragas ou aumento da importância de doenças/pragas já existentes
- Planeamento e estratégias de adaptação da indústria de transformação (medidas de adaptação das estratégias enológicas), sectores afins (agro-turismo, etc.) gestão da paisagem e de economias locais
- Deslocalização das vinhas (White et al., 2006) para latitudes mais elevadas (zonas mais altas e frescas)
- Instalação de porta enxertos mais resistentes à carência hídrica
- Adequação das estratégias de rega deficitária em vinha
- Desenvolvimento / melhoria do conhecimento sobre indicadores do estado hídrico da cultura
- Previsão das necessidades hídricas das culturas (ajustamento dos coeficientes culturais e de *stress*)

### DESENVOLVIMENTOS NECESSÁRIOS

- Melhoria do conhecimento:
  - Melhoria dos modelos de alterações climáticas, em particular da sua resolução espacial e temporal
  - Desenvolvimento, calibração e validação de modelos do desenvolvimento da cultura que permitam antecipar o seu comportamento face aos cenários esperados, nomeadamente na produção e qualidade dos vinhos (percepção/avaliação de impactes)
  - Projecção para o futuro das consequências das alterações climáticas para cada região/tipo de clima vitivinícola português e para variáveis agrónomicas e genéticas
  - Classificação das castas em grupos de maturação e em função do seu ciclo vegetativo
  - Quantificação da resistência das cultivares a *stresses* abióticos, entre os quais o térmico
  - Adaptabilidade de castas provenientes de origens geográficas mais quentes e áridas
  - Consequências das alterações climáticas sobre a evolução e actividade de microrganismos importantes em termos enológicos
- Conservação da biodiversidade das cultivares e clones

## FRUTICULTURA

EVOLUÇÃO CLIMÁTICA ESPERADA	PRINCIPAIS IMPACTOS POTENCIAIS
Temperatura média mais elevada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antecipação do início do ciclo vegetativo, afectando negativamente a quantidade e a qualidade da produção, incluindo a sua capacidade de conservação. Estes efeitos já estão a ocorrer em pomares de pereira cv. 'Rocha', no Alentejo</li> <li>- Associada a uma redução de precipitação na primavera poderá inviabilizar a exploração de muitos dos pomares de sequeiro. Estima-se que cerca de 40% dos pomares de pereira e 30% dos de macieira sejam de sequeiro</li> <li>- Para as espécies com maiores necessidades em frio, condicionamento da sua produtividade levando ao recurso a cultivares menos exigentes, cujo interesse económico pode ser distinto das existentes. No entanto, pelo menos para algumas espécies/cultivares, esta relação não é linear, pois uma maior precipitação no outono-inverno ou a ocorrência de nebulosidade e nevoeiro poderá ter algum efeito de "substituição" de horas de frio, contribuindo favoravelmente para a quebra de dormência (Couto, 1987; Petri &amp; Pascal, 1982)</li> <li>- A tendência para um <b>maior número de dias e noites quentes, sem grande amplitude térmica</b>, pode ter influência negativa na formação dos pigmentos (antocianinas) próximo da maturação que, no caso das macieiras, afectará a coloração dos frutos das cultivares bicolors e das vermelhas (situação que já se verifica na Cova da Beira e em Armamar)</li> <li>- Aumento da incidência de <b>doenças</b> como o pedrado e estenfiliose na região do Oeste pois, embora se verifique uma diminuição da precipitação na primavera, continuará a observar-se a formação de orvalho e a ocorrência de dias encobertos; favorecimento da ocorrência de <b>pragas</b>, como a mosca da fruta, e maior desenvolvimento do <i>fogo bacteriano</i></li> <li>- Provável melhoria nas condições de produção de citrinos, figueiras e nespereiras, embora com consumos de água mais elevados</li> <li>- Algumas cultivares de algumas das espécies cultivadas em Portugal foram introduzidas no país devido às suas características comerciais. Estas, com um repouso invernal marcado e mais sensíveis aos picos de calor, têm diminuído as suas produções unitárias por falta de adaptação</li> </ul>
Ondas de calor mais intensas e frequentes (dias seguidos com temperaturas superiores a 35 °C)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tem-se verificado, nos últimos anos, em pomares de pereiras e de macieiras quebras de produção que, em algumas situações, atingem os 20%</li> <li>- Também em algumas cultivares de ameixa sensíveis ao calor, como é o caso da <i>Sungold</i>, foram registadas perdas de produção que, em algumas situações, foram totais</li> </ul>
Aumento de episódios de precipitação intensa e ventos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Na fase da floração: destruição de flores com a consequente redução de produção</li> <li>- Na fase de desenvolvimento dos frutos: queda destes e consequente redução de produção</li> <li>- Próximo da colheita: queda de frutos, redução da produção e perda de qualidade</li> <li>- Aumento da erosão do solo e perda de nutrientes; aumento dos custos de produção</li> <li>- Redução da fertilidade dos solos e, consequentemente, do seu potencial produtivo.</li> <li>- Riscos de eutrofização de lagoas e cursos de água adjacentes</li> </ul>
Diminuição da precipitação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento do consumo de água para rega, aumento dos custos de produção; degradação da qualidade da água devido à sobre exploração dos aquíferos. Nas zonas costeiras poderá ocorrer um agravamento da qualidade da água por intrusão de águas salinas</li> </ul>
Secas mais intensas e frequentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento do consumo de água para rega, aumento dos custos de produção associados a outros efeitos acima referidos</li> </ul>
Efeito conjugado das diferentes variáveis climáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor produção unitária</li> <li>- Menor qualidade da produção</li> <li>- Maiores custos de produção</li> <li>- Redução da área de produção de fruteiras</li> <li>- Redução do grau de auto-aprovisionamento em fruta</li> <li>- Menor rentabilidade das estruturas existentes (centrais fruteiras)</li> <li>- Menor rendimento dos produtores</li> </ul>

## FRUTICULTURA (CONTINUAÇÃO)

### CAPACIDADE ADAPTATIVA

Já existem em Portugal pomares com rede de ensombramento e outros onde se aplicam, através da pulverização das folhas, produtos com a finalidade de reflectir a luz solar, de forma a reduzir perdas de produção. A instalação/manutenção/aplicação destas medidas significa, no entanto, um custo acrescido para o produtor

O grupo dos citrinos é composto por espécies de zonas subtropicais que se caracterizam por baixas exigências em horas-frio (<400 horas). Provável melhoria nas condições de produção de citrinos, bem como de figueiras e nespereiras, embora, em alternativa, possam exigir maiores consumos de água

O grupo da pereira, da macieira e a da ameixeira europeia é composto por espécies de zonas temperadas que necessitam obrigatoriamente de repouso invernal marcado, com altas exigências em horas-frio (> 700 horas) \*

\*Considerou-se para o efeito deste cálculo o método de Cossa-Raynaud, 1955, citado por Gil-Albert, F. 1992, que considera o nº diário de horas de temperatura abaixo de 7º C num dado período, normalmente entre 15 de Outubro de um dado ano e 15 de Fevereiro do ano seguinte

O grupo do pessegueiro e da ameixeira americana ou japonesa é composto por espécies que necessitam de repouso invernal menos marcado e médias exigências em horas-frio (400 - 700 horas) (Gil-Albert, 1992). Verifica-se, pois, que algumas das espécies mais cultivadas em Portugal Continental estão no limite das suas exigências

### PRINCIPAIS MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

- A introdução e/ou a difusão de espécies, cultivares e porta-enxertos resistentes à seca e a outros factores abióticos e bióticos, obtidos através de um processo de selecção e, porventura, de melhoramento
- A adopção das práticas culturais mais adequadas de protecção do solo e das culturas, em que a gestão do coberto vegetal tem um papel crucial
- O aumento da eficiência da rega, incluindo, sempre que necessário, a adopção de práticas de rega deficitária
- Instalação de redes anti granizo e anti escaldão
- Instalação de sebes para redução dos efeitos da velocidade do vento

### DESENVOLVIMENTOS NECESSÁRIOS

- Melhoria do conhecimento:
  - Estudo da rega em fruteira, incluindo a deficitária
  - Conservação do solo incluindo a gestão do coberto vegetal
  - Práticas culturais e sistemas de condução que permitam minorar o efeito das alterações (tipo de poda, compassos de plantação, orientação das linhas)
  - Clarificação do conceito de necessidades/horas de frio
  - Efeito das redes de ensombramento, incluindo a sua cor, na produção e qualidade dos frutos
  - Degradação e persistência dos produtos fitofarmacêuticos a altas temperaturas (temperaturas acima de 35º)
  - Eficácia dos produtos de protecção solar dos frutos, em diferentes espécies
  - Espécies e cultivares potencialmente mais adaptadas às alterações climáticas e com interesse económico (figueira, amendoeira, romãzeira, castanheiro)
  - Eficiência de diferentes nutrientes e condições da sua aplicação num quadro de alterações climáticas
- Melhoramento de plantas e conservação dos recursos genéticos:
  - Conservação e caracterização dos recursos genéticos, nomeadamente de colecções de espécies fruteiras autóctones
  - Selecção e melhoramento de espécies, cultivares e porta-enxertos resistentes à seca e a outros factores de *stress* biótico e abiótico
- Formação dos fruticultores/utilizadores sobre as melhores práticas a adoptar nos pomares
- Transferência do conhecimento para os utilizadores

## PRODUÇÃO ANIMAL EXTENSIVA/PASTAGENS

EVOLUÇÃO CLIMÁTICA ESPERADA	PRINCIPAIS IMPACTOS POTENCIAIS
Temperatura média mais elevada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O aumento de temperatura durante o inverno é importante, dependendo da sua magnitude. Permite um aumento da produção de matéria seca (MS) e o consequente aumento de carga animal durante este período (Dezembro e Janeiro) e uma diminuição das necessidades de utilização de alimentos conservados</li> <li>- Maior incidência de doenças características de zonas subtropicais</li> <li>- Aumento do risco de abandono da actividade cuja expressão no território é muito relevante e que, do ponto de vista ambiental, conduz ao aumento da área de matos e do risco de incêndios</li> </ul>
Ondas de calor mais intensas e frequentes (dias seguidos com temperaturas superiores a 35 °C)	Afectarão as pastagens irrigadas que, contudo, existem em pequena quantidade. A produção de MS decrescerá, pois as pastagens são constituídas por plantas em C3
Aumento de episódios de precipitação intensa e ventos	Afectarão os animais em pastoreio. Diminuirá o tempo de pastoreio e assim o consumo de erva, aumentando as necessidades da utilização de alimentos conservados
Diminuição da precipitação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A menor quantidade de chuva a partir de Março implicará: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor produção de MStotal nas pastagens, por menor quantidade de água no período em que a temperatura é mais favorável ao crescimento das plantas</li> <li>- Aumento do período de tempo em que os animais necessitam de alimentos conservados (final do período de crescimento da primavera até cerca de 1 mês após as primeiras chuvas efectivas do outono)</li> </ul> </li> <li>- Aumento da área de matos nas regiões mais áridas de Portugal, onde as condições para o desenvolvimento arbóreo sejam mais difíceis pelo aumento da estação seca (primavera/verão)</li> </ul>
Secas mais intensas e frequentes	- A qualidade alimentar da erva seca (conservada “em pé”) para consumo durante o final da primavera e verão vai diminuindo mais aceleradamente. As folhas das pratenses vão caindo, fazendo diminuir o valor nutritivo e a ingestão voluntária dos animais

### CAPACIDADE ADAPTATIVA

As seguintes práticas têm vindo a ser já adoptadas pelos agricultores:

-Sementeira de pequenas áreas de pastagens irrigadas (10-15% da área das explorações)

-Utilização da sementeira directa de cereais praganosos e/ou suas consociações que funcionarão como apoio ao pastoreio no final do outono/início do inverno. A utilização da sementeira directa também permite ter cereais numa rotação com pastagens semeadas ou pastagens naturais. Em qualquer das situações com melhoria da composição florística e produção de fitomassa da pastagem, por se evitar, especialmente no caso de espécies de sementes muito pequenas, a destruição do banco de sementes. A utilização da sementeira directa permite um contínuo aumento da matéria orgânica do solo e um desenvolvimento mais rápido das plantas semeadas por maior disponibilidade de água

## PRODUÇÃO ANIMAL EXTENSIVA/PASTAGENS(CONTINUAÇÃO)

### PRINCIPAIS MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

- Estratégias relativas ao material vegetal:
  - Quando secas, as leguminosas deveriam conservar as folhas durante mais tempo. Os caules das gramíneas e leguminosas pratenses deveriam ter uma maior digestibilidade
  - Utilização de leguminosas com um sistema radicular mais desenvolvido e gramíneas com um período mais alargado de dormência estival
  - Expansão da área de utilização de leguminosas pratenses anuais pela importância que têm de introduzir azota no sistema agrário e, também, em termos de gestão e valorização de pastagens naturais. É o caso de várias espécies como o trevo subterrâneo (*Trifolium subterraneum* L.), espécie anual de ressementeira natural e de outras leguminosas. É fundamental fazer estudos consistentes da adaptação das espécies e cultivares às condições ambientais mais comuns no nosso país
  - Em solos com menor fertilidade e baixos teores de matéria orgânica (MO) considerar a utilização de leguminosas “pioneiras”
  - Tentar a utilização de espécies pratenses que tenham bons desempenhos no período invernal em que haverá concentração da disponibilidade hídrica e aumento da temperatura
  - A mistura das pratenses a utilizar deverá ser diversa para assegurar uma maior produção de matéria seca adaptabilidade e persistência da pastagem
  - Utilização de rega de apoio no final da primavera e final do verão para incrementar o crescimento das pastagens de sequeiro
  - Em sistemas de produção que justifiquem alguma intensificação (fêmeas ligadas à produção de leite e animais em engorda), poderá ser estimulada a sementeira de pastagens de regadio que permitam a extensão das épocas de pastoreio, no início do outono e final da primavera
  - As pastagens irrigadas deverão considerar a utilização de gramíneas originárias de climas subtropicais por suportarem melhor as temperaturas elevadas e serem mais eficientes na utilização da água
- Estratégias relativas aos animais:
  - Promoção das raças autóctones. Nos pequenos ruminantes incrementar as raças de pequeno porte
  - Utilizar a capacidade das fêmeas para deposição de gordura corporal durante a Primavera para a sua mobilização ao longo dos períodos de maiores necessidades
  - Estudar e promover a instalação adequada de árvores e arbustos que sirvam de resguardo para os animais nas diversas situações de inclemência do ambiente (frio, calor, vento)
  - No ciclo produtivo anual dos ruminantes, que baseiam a sua alimentação nos recursos que retiram do pastoreio, as fases produtivas das fêmeas (final da gestação e início da lactação), que exigem maiores necessidades alimentares, deverão concentrar-se em Janeiro/Fevereiro

### DESENVOLVIMENTOS NECESSÁRIOS

- Melhoria de plantas:
  - Seleção de espécies pratenses que cresçam a temperaturas mais baixas (aumento da produção durante o Inverno)
  - Seleção de espécies pratenses com um sistema radicular mais desenvolvido e/ou com um período mais alargado de dormência estival
  - Seleção de espécies pratenses com um período mais alargado de dormência estival, considerando também outros processos importantes pela adaptação a períodos longos de calor e secura
  - Seleção de espécies pratenses com maior digestibilidade da fibra e que conservem as folhas por mais tempo após a maturação
- Seleção animal:
  - Selecionar as fêmeas pela sua rusticidade. Resistência a doenças. Aptidão maternal. Adaptação a meios com poucos recursos forrageiros. Facilidade de mobilização de reservas de gordura. Bons cascos para suportarem o pastoreio em áreas extensas e de relevo desgastante
- Melhoria do conhecimento:
  - Mecanismos metabólicos animais em condições climáticas adversas
  - Capacidade de adaptação das raças autóctones a condições climáticas adversas
  - Suplementação de dietas ricas em fibra: eficiência de utilização de fontes proteicas e energéticas
- Produção de textos de divulgação das principais medidas a adoptar nas diferentes situações
- Colaboração com as diferentes Associações/Federações de produtores sobre as melhores práticas a adoptar nos sistemas extensivos de produção animal (programas de selecção, manejo alimentar, gestão de resíduos)

## PRODUÇÃO ANIMAL INTENSIVA (BOVINOS DE LEITE, SUÍNOS E AVES)

EVOLUÇÃO CLIMÁTICA ESPERADA	PRINCIPAIS IMPACTOS POTENCIAIS
Temperatura média mais elevada	Aumento do stress resultante de temperaturas elevadas: - Aumento das taxas de mortalidade - Diminuição dos níveis produtivos
Ondas de calor mais intensas e frequentes (dias seguidos com temperaturas superiores a 35 °C)	Aumento das emissões de NH3 e GEE, pelo confinamento dos animais Aumento do risco de poluição das reservas aquíferas (maior concentração de poluentes e redução das reservas aquíferas)
Aumento de episódios de precipitação intensa e ventos	- Danos nas instalações - Aumento do risco de mortalidade animal - Redução da disponibilidade de alimentos por perda de culturas - Aumento do risco de poluição (metais pesados, resíduos de medicamentos, etc.) das reservas aquíferas por arrastamento
Diminuição da precipitação	Em conjugação com o aumento da temperatura:
Secas mais intensas e frequentes	-aparecimento de doenças emergentes e ressurgimento de doenças erradicadas -redução da disponibilidade de alimentos e aumento da concorrência com a utilização de cereais para consumo humano

### CAPACIDADE ADAPTATIVA

Climatização das instalações

### PRINCIPAIS MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

- Adaptação da concepção das instalações pecuárias (arejamento, regulação térmica, abeberamento, eliminação/tratamento dos resíduos)
- Adequação das estratégias de transporte
- Utilização de animais menos susceptíveis a *stress* térmico
- Optimização da eficiência digestiva do alimento a fornecer (redução do fornecimento, ajustamento às necessidades produtivas e/ou inclusão de factores exógenos na dieta), com conseqüente diminuição da competição para alimentos de consumo humano e da carga poluente ambiental
- Revisão da gestão dos resíduos para redução do risco de poluição ambiental: contaminação da água em situação de cheias e chuvadas e emissões de gases (NH3 e GEE) em situação de seca e ondas de calor
- Optimização da utilização dos estrumes como fertilizantes orgânicos contribuindo para a manutenção de níveis adequados de matéria orgânica, conseqüente aumento da cobertura vegetal e redução da erosão dos solos

### DESENVOLVIMENTOS NECESSÁRIOS

- Melhoria do conhecimento sobre:
  - Eficiência alimentar. Eficiência digestiva do alimento a fornecer: redução do fornecimento, ajustamento às necessidades produtivas e/ou inclusão de factores exógenos na dieta (enzimas digestivas)
  - Mecanismos metabólicos animais em condições climáticas adversas
  - Valorização de resíduos de produção animal intensiva (utilização como fertilizante, micro geração)
- Colaboração com as diferentes Associações/Federações de produtores sobre as melhores práticas a adoptar nos sistemas intensivos de produção animal (programas de selecção, manejo alimentar, gestão de resíduos)
- Produção de textos de divulgação das principais medidas a adoptar nas diferentes situações (Códigos de Boas Práticas)

## 4.2.2 USO DA ÁGUA NA AGRICULTURA

Nas **condições climáticas mediterrânicas** prevalentes no território continental, a água é o principal factor limitante da produção agrícola, não porque a precipitação anual, em média, seja insuficiente, mas porque é mal distribuída no tempo face às necessidades hídricas das culturas: **não chove quando a temperatura é mais favorável para produzir.**

Além disso, o clima mediterrânico caracteriza-se por uma grande variabilidade interanual pelo que a precipitação total apresenta grandes variações ao longo dos anos.

Por isso, é essencial regularizar a disponibilidade de água para a agricultura, armazenando a precipitação de inverno e/ou dos anos em que chove mais para regar na primavera/ verão ou nas épocas/anos de maior deficiência hídrica.

**O regadio constitui, pois, um elemento estratégico** para o desenvolvimento da agricultura e dos territórios rurais, é decisivo como contributo para a autossuficiência alimentar e para as exportações de produtos vegetais, mas, simultaneamente, também promove a coesão social e territorial, através da criação de riqueza e de postos de trabalho, condições que permitem a fixação de populações. Assegura, também, múltiplos benefícios ambientais, tais como a criação de zonas húmidas de suporte de biodiversidade selvagem e a prevenção de incêndios.

Tendo em conta as projecções climáticas até final do século, apontando para uma redução significativa da precipitação anual em determinadas regiões, o regadio constitui uma medida de adaptação prioritária e essencial para a moderação de muitos microclimas, para a criação de barreiras contra incêndios e como suporte indispensável para a produção de alimentos e de outros produtos vegetais.

Neste quadro de previsível menor e mais variável disponibilidade hídrica, o recurso ao regadio assume uma importância decisiva para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas de produção, promovendo a regularização da sua disponibilidade para as culturas e contrariando os processos de desertificação do solo, sendo, pois, necessário a continuação do trabalho que tem vindo a ser desenvolvido para optimização da gestão da água de rega, optimização da eficiência do seu uso e aumento da capacidade de armazenamento de água.

O armazenamento de água assume, também, importância relevante para assegurar o abeberamento dos animais, sobretudo nos sistemas de pastoreio que se estendem a todo o território continental.

### **Capacidade Adaptativa**

Através da iniciativa pública e privada tem vindo a ser desenvolvido um esforço continuado de melhoria do uso da água na agricultura que é relevante para efeitos de adaptação às alterações climáticas, quer em termos de investimento em infraestruturas quer de capacitação técnica e apoio, através, designadamente, de:

- Construção de barragens, de reservatórios e de açudes para reforço do armazenamento;
- Construção de captações de reforço de água subterrânea;
- Adopção de sistemas de rega mais eficientes;

- Em situações de seca, adopção de culturas menos exigentes em água e /ou a redução da área regada, adequando as culturas e a área regada às disponibilidades hídricas;
- Uso de sistemas de aviso e de aconselhamento para inovação da gestão da rega, automatização dos sistemas, instalação de sondas de humidade do solo, etc.

As organizações de gestão da água, existentes em todo o território nacional, devido à sua longa experiência têm vindo a adaptar-se de forma progressiva às alterações climáticas com uma forte componente de inovação e de cooperação, sendo peças chave a nível regional para identificação das melhores práticas e de formas de as operacionalizar.

### **Medidas de Adaptação**

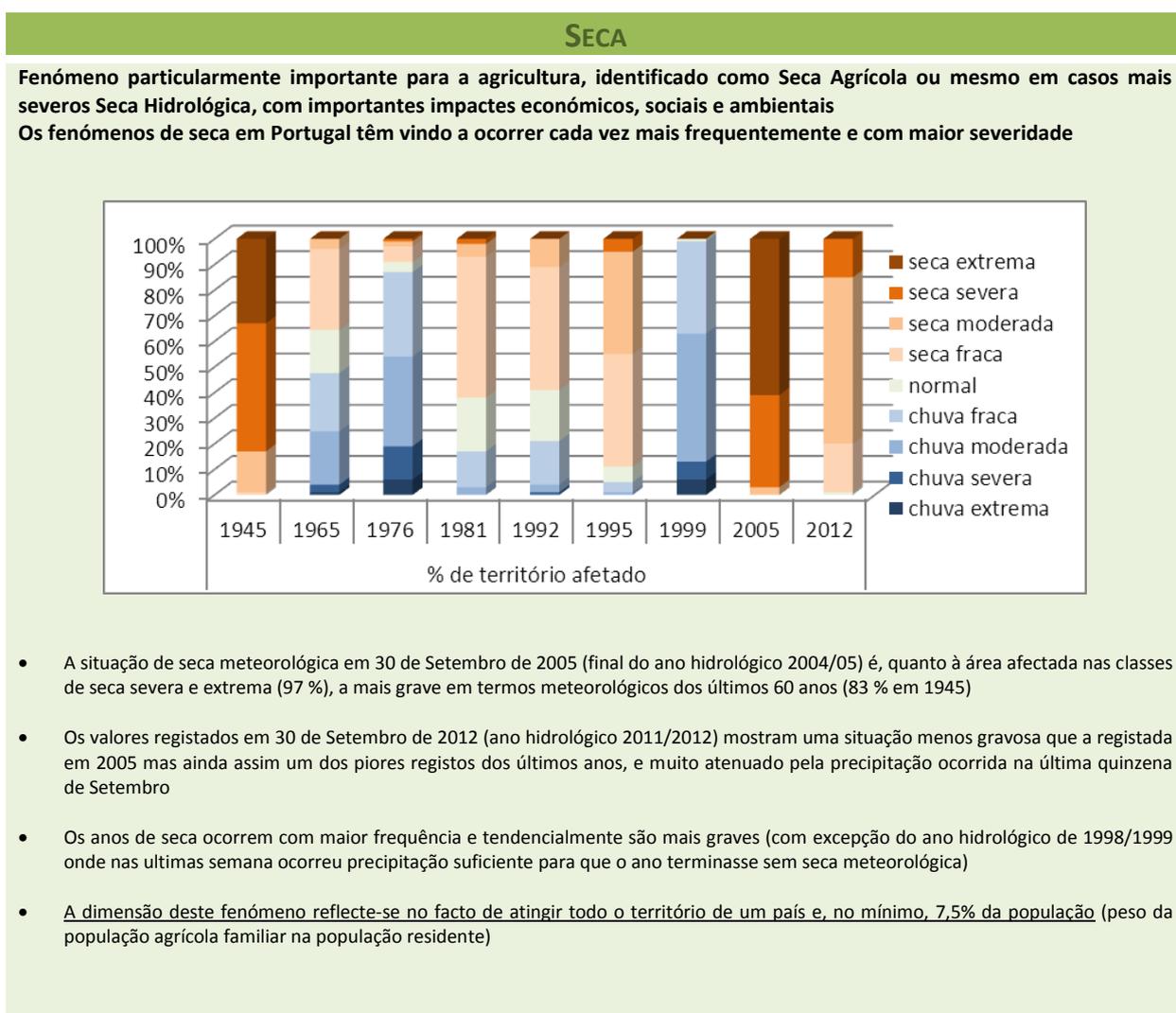
Como medida crucial de adaptação às alterações climáticas importa, por isso, promover o reforço do regadio e do uso sustentável da água e nutrientes pela agricultura, num quadro de planeamento e gestão integrada dos recursos hídricos norteado, designadamente, pelo Plano Nacional da Água, pelos Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas e pelo Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água, visando, prioritariamente:

- Reforçar a regularização da disponibilidade de água para a agricultura: aumento da capacidade de armazenamento anual e interanual, captação e adução;
- Desenvolver a capacidade de rega: reforço da área irrigável, reabilitação e modernização de infra-estruturas existentes, permitindo reduzir as perdas por evaporação e proporcionando condições mais favoráveis aos métodos e sistemas de rega mais eficientes, conclusão de projectos em curso, designadamente EFMA, assegurar a qualidade da água de rega;
- Continuar o trabalho de melhoramento da eficiência de rega para diversas culturas, através da experimentação, recorrendo, por exemplo, a sistemas de rega subterrânea e deficitária, sistemas de aviso e aconselhamento, automatização, inovação na gestão;
- Desenvolver programas de investigação/experimentação e capacitação sobre novas tecnologias de regadio visando melhorar a eficiência de rega, designadamente sobre rega deficitária;
  - Melhorar o conhecimento sobre: 1) Avaliação das disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas e sua gestão integrada; 2) Modelos hidráulicos do avanço da cunha salina nas zonas estuarinas e sua influência nos pontos de captação de água de rega;
- Reforçar a capacidade de abeberamento da pecuária, especialmente em situações de seca, através do aumento da capacidade de armazenamento;
- Continuar o trabalho sobre a qualidade da água nas zonas como o Ribatejo, Vale do Lis e outras: extensão da monitorização da qualidade da água para rega e efluentes, racionalização da fertilização e das práticas fitossanitárias;
- Adequar as culturas e variedades às disponibilidades hídricas;
- Melhorar a capacidade de retenção da água dos solos agrícolas: aumento do teor de matéria orgânica, uso de coberto vegetal nos solos no período mais chuvoso e nas entrelinhas e utilização de outras técnicas que visem a protecção dos solos contra a erosão (ex. mobilização de conservação);
- Simplificação dos processos de licenciamento;
- Reforçar a cooperação bilateral com Espanha em matéria de recursos hídricos tendo em conta a importância das bacias hidrográficas partilhadas.

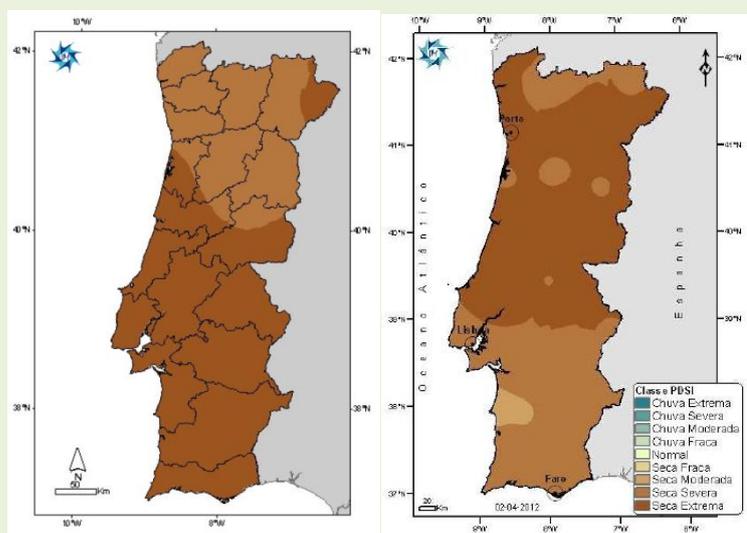
### 4.2.3 SITUAÇÕES EXTREMAS

O aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos é um dos principais aspectos das alterações climáticas com efeitos particularmente negativos no desenvolvimento da actividade agrícola, tal como se vem registando no território continental.

A adopção de estratégias para fazer face a estas situações é, pois, uma necessidade actual, cuja importância será cada vez maior devido à projecção do agravamento destes fenómenos com as alterações climáticas futuras.



Percentagem do território em seca meteorológica de acordo com o índice PDSI nos meses em que a seca se fez sentir com mais severidade nos anos de 2005 e 2012

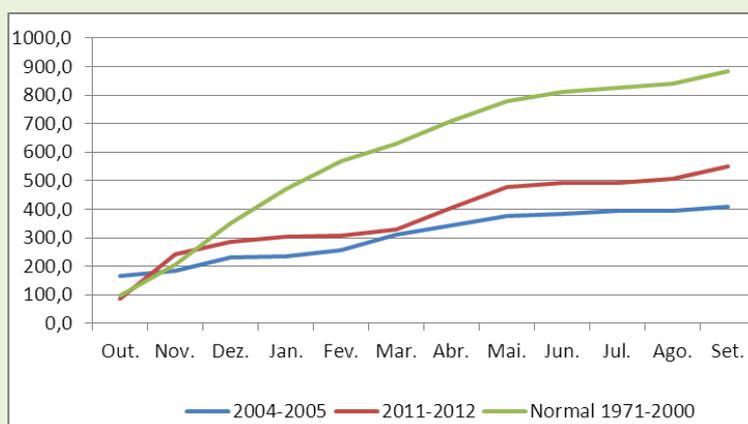


**Julho 2005** - 27% seca severa e 73% seca extrema / **Março 2012** -41% seca severa e 57% seca extrema

- Em 2005, registaram-se dois meses seguidos (Julho e agosto) em que o território português se encontrava com 100% de seca severa e extrema, sendo que o mês de Julho chegou a atingir os 73% de seca extrema e no mês de Agosto 71%. Neste ano ocorreram mais 5 meses nos quais se registaram mais de 75% de território em seca severa e extrema chegando mesmo a atingir 97% do território nos meses de Junho e Setembro

- Em 2012 a situação não foi tão gravosa como em 2005, porém atingiu 100% do território com índice de seca severa e extrema no mês de Fevereiro. No mês de Março registou-se maior superfície em seca extrema, cerca de 57%

**Precipitação acumulada nos anos 2004/2005, 2011/2012 e Normal 1971/2000**



A interacção dos factores climáticos em ambiente de seca dificulta a avaliação dos efeitos da ausência ou escassez de precipitação isoladamente

**Actuação adoptada/estruturas**

- Por Resolução de Conselho de Ministros foi criada uma Comissão de Prevenção, Monitorização e Acompanhamento da Seca (CPMAS), apoiada por um Grupo de trabalho, com o carácter de estruturas permanentes
- O Grupo de Trabalho reúne áreas como meteorologia, agricultura/florestas, ambiente, protecção civil, energia, saúde, autarquias locais e finanças
- Foi definido um Plano de Acção contemplando:
  - ✓ Acções de monitorização (meteorológica, hidrológica e agrícola) para avaliar do efectivo desenvolvimento da situação e respectivos impactos
  - ✓ Acções de mitigação dos efeitos, com proposta de medidas concretas para permitir a continuidade da actividade agrícola nas zonas afectadas
  - ✓ Acções de divulgação dos pontos de situação e das medidas de emergência adoptadas para mitigação dos efeitos da seca
- A existência de sistemas de monitorização diversos, alguns dos quais apenas tiveram que sofrer ligeiras adaptações, tornou viável a monitorização necessária
- Está prevista a elaboração de um balanço final, do qual se possam retirar ensinamentos para aperfeiçoamento de intervenção e se avaliem globalmente os prejuízos que esta calamidade provocou no sector privado e os encargos no sector público
- Os trabalhos prosseguirão com a preparação de planos de contingência e recomendações de boas práticas, a fim de serem criadas condições para uma rápida e adequada actuação e para a implementação de medidas que minimizem os efeitos destes fenómenos no futuro

EFEITOS POTENCIAIS	MEDIDAS ADAPTAÇÃO/DESENVOLVIMENTO
<p><b>Sectores mais afectados: pecuária extensiva, culturas arvenses de sequeiro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Deficiência de água no solo</li> <li>● Redução de armazenamento de água (superficial ou subterrânea)</li> <li>● Stress hídrico nas plantas</li> <li>● Redução da biomassa e do rendimento das culturas</li> <li>● Falta de água para abeberamento dos animais (nas situações mais graves)</li> <li>● Redução do escoamento do afluxo às albufeiras, lagos e águas de transição</li> <li>● Redução das zonas húmidas e dos <i>habitats</i> de vida selvagem</li> <li>● Redução das áreas cultivadas, dificuldades de germinação e redução dos rendimentos que no caso das culturas permanentes se podem repercutir também no ano seguinte à ocorrência do evento</li> <li>● Antecipação da campanha de rega das culturas permanentes e o reforço da irrigação de culturas de outono /inverno</li> </ul> <p>Os sectores da pecuária extensiva e das culturas arvenses de sequeiro são dos primeiros a ser atingidos com o agudizar de situações de seca</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● A seca e as ondas de calor aumentam o risco meteorológico de incêndio, sendo que a ocorrência de incêndios de grande intensidade e dificilmente controláveis acarretam prejuízos elevados para a economia das explorações afectadas</li> </ul>	<p><b>Actuação pública adoptada</b></p> <p>A natureza das medidas adoptadas foi a seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Derrogações no âmbito dos apoios sectoriais</li> <li>✓ Priorização na atribuição de apoios a investimentos nas explorações agrícolas (utilização de água)</li> <li>✓ Antecipação de pagamento de apoios</li> <li>✓ Compensação da perda de rendimento</li> <li>✓ Linha de crédito com juros bonificados</li> <li>✓ Facilitação temporária de procedimentos fiscais e sociais</li> </ul> <p><b>Actuação privada:</b></p> <p>-Seca 2005 - Cooperação entre Associações de Regantes para disponibilização das reservas hídricas do AH do Vale do Sorraia ao AH da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira a fim de compensa a impossibilidade de captação de água do Tejo devido à subida dos níveis de salinidade</p> <p><b>Desenvolvimentos futuros</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhoria do sistema meteorológico de avisos para este tipo de fenómenos, junto dos agricultores</li> <li>- Estudo da viabilidade de enquadramento das situações de seca no âmbito dos instrumentos de gestão de risco</li> <li>- Sustentabilidade do regadio                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reforço da capacidade de armazenamento</li> <li>- Diversificação de origens de água</li> <li>- Utilização eficiente da água</li> </ul> </li> <li>- Negociação da inclusão das situações de seca no âmbito da aplicação do Fundo de Solidariedade da UE</li> <li>- Articulação com:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupos Sectoriais da ENAAC, designadamente Recursos Hídricos (APA)</li> <li>- Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação</li> <li>- Comissão de Acompanhamento da Seca (APA)</li> </ul> </li> <li>- Inclusão da vertente “Alterações Climáticas” noutros programas e instrumentos de planeamento, como o Plano Nacional para a Água e Planos de Gestão de Regiões Hidrográfica</li> </ul>

## VENTOS FORTES/TORNADOS

Tem como base o relato da aparente maior frequência de ventos de grande intensidade em acontecimentos localizados no espaço e tempo, usualmente denominados como “tornados”. São acontecimentos de carácter regional ou local e com consequências particularmente graves nas zonas abrangidas pelas Direcções Regionais de Agricultura e Pescas do Norte, Centro e Lisboa e Vale do Tejo

EFEITOS POTENCIAIS	MEDIDAS ADAPTAÇÃO/DESENVOLVIMENTO
<p>-- <b>Sectores mais afectados: Horticultura ao ar livre e protegida, fruticultura</b></p> <p>Apesar de localizado, tem consequências economicamente muito graves pela destruição de culturas, instalações e equipamentos agrícolas</p> <p>- Tendo em conta as regiões nas quais se tem verificado uma aparente repetição destes fenómenos (Entre Douro e Minho, Oeste), os sectores mais atingidos são os sectores hortícola e frutícola, sendo de destacar as consequências económicas para a horticultura sob forçagem bem como para a pecuária intensiva, pela destruição de produções e instalações</p>	<p>- Melhoria do sistema meteorológico de avisos aos agricultores para este tipo de fenómenos</p> <p>– Reforço do sistema de seguros, designadamente ao nível das instalações e produções agrícolas</p> <p>– Medidas de divulgação e de esclarecimento dos agricultores, como por exemplo, manuais de boas práticas para esta questão;</p> <p>– Estudo climatológico destes fenómenos e avaliação de suas consequências na agricultura e pecuária</p>

## PRECIPITAÇÃO INTENSA – TROMBAS DE ÁGUA/GRANIZO

São fenómenos localizados no espaço e no tempo, usualmente denominados como “trombas de água acompanhadas ou não de granizo”

EFEITOS POTENCIAIS	MEDIDAS ADAPTAÇÃO/DESENVOLVIMENTO
<p>- <b>Sectores mais afectados: horticultura, fruticultura, olivicultura, vinha e culturas arvenses</b> mas, dependendo da dimensão pode ter consequências em qualquer produção agrícola ou pecuária, incluindo instalações agrícolas</p> <p>- Perda parcial ou total de culturas, produções, instalações, equipamentos e animais</p>	<p>- Evitar a impermeabilização dos solos em grande escala e a sua erosão</p> <p>- Promover a limpeza e regularização das linhas de água, envolvendo a capacitação técnica</p> <p>- Melhoria do sistema meteorológico de avisos para este tipo de fenómenos, junto dos agricultores</p> <p>– Reforço do sistema de seguros, designadamente ao nível das instalações e produções agrícolas</p> <p>– Medidas de divulgação e de esclarecimento dos agricultores, como por exemplo manuais de boas práticas para esta questão</p> <p>– Estudo climatológico destes fenómenos e avaliação de suas consequências na agricultura e pecuária</p>

## INUNDAÇÕES DE TERRENOS AGRÍCOLAS PRÓXIMOS DE LINHAS OU MASSAS DE ÁGUA

EFEITOS POTENCIAIS	MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO/DESENVOLVIMENTO
<p><b>Sectores mais afectados: hortofruticultura ao ar livre, culturas permanentes</b></p> <p>- Destruição de culturas</p> <p>- Encharcamento das terras em épocas críticas: condicionamento das actividades agrícolas como as sementeiras e outras operações culturais, tendo como consequência a diminuição das áreas semeadas de culturas anuais e/ou problemas na germinação/desenvolvimento vegetativo das culturas</p> <p>- Território da Direcção Regional de Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo, particularmente nas “Ribeiras do Oeste”: os impactos económicos de situações de cheias em pequenos cursos de água têm sido crescentes pela destruição de culturas e infraestruturas (rios Alenquer e Ota)</p> <p>- Território da Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo: são particularmente afectadas pastagens e cereais</p>	<p>- Não artificialização de margens</p> <p>- Limpeza de linhas de água tendo em atenção a necessidade de manter uma vegetação ripícola adequada</p> <p>– Estudo e avaliação de situações no terreno, nomeadamente nas bacias dos rios Ota e Alenquer. Cenalização tendo em conta vários cenários hidrológicos, avaliação de possíveis impactos nas culturas e infra-estruturas. Consequente concepção e dimensionamento de soluções</p> <p>- Apoio de estudos que identifiquem situações críticas e zonas de maior impacto com propostas de mitigação deste fenómeno</p> <p>- Medidas de divulgação e de esclarecimento dos agricultores como por exemplo manuais de boas práticas para esta questão em particular</p> <p>- Articulação com a política nacional e comunitária nesta matéria, designadamente a aplicação da Directiva “Inundações”</p>

## ONDAS DE CALOR E FRIO

### EFEITOS POTENCIAIS

### MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO/DESENVOLVIMENTO

#### SANIDADE VEGETAL E SAÚDE ANIMAL

- Consequências negativas nas produções, quer a nível quantitativo, quer qualitativo
- As ondas de calor têm implicações nefastas sobre o bem-estar e saúde animal
- Alteração da eficácia dos produtos fitofarmacêuticos e no ciclo vegetativo das infestantes, das pragas e das doenças

- Adaptação das instalações pecuárias, assegurando o bem-estar animal
- Levantamento e caracterização dos sistemas agrícolas e florestais e das plantas consideradas críticas e prioritárias
- Identificação de povoamentos de *Vitis silvestres* e sua preservação
- Identificação e caracterização dos prováveis cenários evolutivos dos inimigos das culturas quanto ao seu comportamento e efeitos e dos principais sistemas, métodos e meios de luta utilizados na prevenção e no combate
- Estimativa dos riscos de introdução e de dispersão daqueles inimigos, que constituam maiores ameaças
- Desenvolver Planos de Acção envolvendo a formação e sensibilização

#### PRODUÇÃO VEGETAL

##### Sectores mais afectados: todos

- Ondas de calor na Primavera podem induzir a um forte rebentamento vegetal (ex.: vinha), posteriormente sujeito a eventuais frios e geadas
- Vinha: consequências a nível de quantidade e qualidade na produção para ondas de calor mais tardias
- Olival: problemas de vingamento dos frutos
- Hortícolas e frutícolas: consequências a nível de qualidade, por exemplo, pela existência de escaldões
- Culturas arvenses: dificuldades no enchimento do grão
- Todas as produções: quebras de produtividade e problemas de armazenamento, aumento das necessidades de rega
- As ondas de calor aumentam o risco meteorológico de incêndio, sendo que a ocorrência de incêndios de grande intensidade e dificilmente controláveis acarretam prejuízos elevados para as explorações afectadas

- Implementação de um sistema de avisos de rega
- Avaliação da possibilidade de criação de um sistema de termorregulação do ar por nebulização, de modo a aumentar a humidade do ar, originando um ambiente Termo higrométrico que atenua os danos na produção agrícola pela ocorrência de **ondas de calor** e geadas
- Identificação de povoamentos de *Vitis silvestres* e sua preservação

#### PRODUÇÃO ANIMAL

##### Sectores mais afectados: todos

- As temperaturas muito elevadas acarretam importantes aumentos de custos e quebras de produtividade
- Efeito do *stress* térmico sobre a fisiologia e as performances zootécnicas dos animais: diminuição do consumo voluntário de alimento, alteração da actividade comportamental e social dos animais, atrasos na velocidade de crescimento, alteração da composição da carcaça, depreciação da qualidade da carne e diminuição da produção e a qualidade do leite
- Transporte de animais para mercados e matadouros: perdas económicas e de qualidade nos produtos finais
- Eficiência reprodutiva: quebra de fertilidade, comportamento irregular de cio, perdas de ovulação, morte embrionária
- As ondas de calor aumentam o risco meteorológico de incêndio, sendo que a ocorrência de incêndios de grande intensidade e dificilmente controláveis acarretam prejuízos elevados para as explorações afectadas

- Melhoria das condições de arejamento e regulação térmica das instalações, bem como de abeberamento nas de pecuária intensiva
- Criação de um instrumento de diagnóstico às instalações para avaliar necessidades de adaptação
- Estudo de medidas de adaptação a situações de canícula envolvendo organizações de produtores e comunidade científica
- Ter em conta o bem-estar animal durante o transporte dando relevo às condições físicas dos veículos, à densidade animal e à conduta do homem para com os animais

## ONDAS DE CALOR E FRIO (CONTINUAÇÃO)

EFEITOS POTENCIAIS	MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO/DESENVOLVIMENTO
<b>INFRAESTRUTURAS</b>	
<p><b>Sectores mais afectados: pecuária intensiva e culturas protegidas</b></p> <p>Alteração das condições de funcionamento e utilização, particularmente importante para situações de ondas de calor nas instalações de pecuária intensiva, armazenagem de produtos agrícolas e viveiros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- As ondas de calor aumentam o risco meteorológico de incêndio, sendo que a ocorrência de incêndios de grande intensidade e dificilmente controláveis produzem danos elevados nas infra-estruturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhoria das condições de arejamento e regulação térmica das instalações e condições de abeberamento</li> <li>- Criação de um instrumento de diagnóstico às instalações para avaliar necessidades de adaptação</li> <li>- Estudo de medidas de adaptação a situações de canícula envolvendo organizações de produtores e comunidade científica</li> </ul>
<b>SAÚDE HUMANA</b>	
<p><b>O aumento da temperatura média, um maior número de dias de calor e aumento das ondas de calor associados a um efeito de degradação da qualidade do ar são particularmente preocupantes para uma população que se caracteriza por um nível elevado de envelhecimento e cuja actividade é realizada necessariamente ao ar livre. A sazonalidade do trabalho agrícola concentra muitas das suas principais actividades em épocas de colheita na Primavera, Verão e princípio do Outono, sobretudo nos sistemas Cerealíferos, Frutícola, Hortícola, Vinha ou pastoreio</b></p> <p>As ondas de calor aumentam o risco meteorológico de incêndio, sendo que a ocorrência de incêndios de grande intensidade e dificilmente controláveis põem em risco as populações rurais afectadas</p> <p><b>A importância destes impactes será avaliada com maior profundidade no âmbito do Grupo Sectorial “Saúde Humana” da ENACC</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Sectores mais afectados: Hortofrutícola ao ar livre, Fruticultura, Vinha e Cereais</b></li> <li>- Interrupção ou adiamento de actividades agrícolas como consequência de ondas de calor e consequente impossibilidade de realizar trabalhos agrícolas</li> <li>- Aumento dos problemas de saúde associados ao aumento de temperatura</li> <li>- Aumento dos problemas de saúde associados a uma má qualidade do ar</li> <li>- As ondas de frio têm igualmente um efeito nocivo na saúde de uma população cuja actividade ocorre essencialmente ao ar livre, designadamente no período de Outono/Inverno, como por exemplo, a apanha da azeitona e a poda de fruteiras e vinha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Divulgação de informação sobre a minimização dos efeitos das altas temperaturas sobre a saúde junto de agricultores e suas organizações</li> <li>- Climatização de maquinaria como tractores</li> <li>- Estudo sobre os efeitos das alterações climáticas na saúde da população rural, considerando as condições de trabalho, época de realização das operações culturais ou a idade média dos trabalhadores</li> <li>- Articulação com Grupo Sectorial “Saúde Humana” da ENACC</li> </ul>

#### 4.2.4 SANIDADE VEGETAL

A protecção e o controlo dos inimigos das plantas – pragas, doenças e infestantes – especialmente no que respeita às culturas (também florestais) têm tido, sobretudo desde a década de 60 do século passado, um papel determinante na produção.

Mas os organismos prejudiciais às culturas e aos seus produtos são ainda hoje responsáveis por mais de 35% das perdas na produção e em pós-colheita.

Os produtos fitofarmacêuticos e a luta química têm tido um papel de grande relevo no que respeita ao controlo e à protecção dos inimigos das plantas e das culturas.

No entanto, em especial razões ambientais e de saúde humana e de saúde animal levaram a que, a nível europeu, tenha vindo a ser feita uma grande redução do número de substâncias activas (consideradas obsoletas ou de risco) com efeito pesticida com autorização de utilização e de comercialização, levando a que das cerca de 900 matérias activas fitofarmacêuticas existentes em meados dos anos 60 do século XX aquele número esteja actualmente na ordem das 250. Este facto irá confrontar os produtores com maiores dificuldades quanto às possibilidades e à eficácia da protecção das suas culturas, dificuldades que se irão acentuar em resultado dos efeitos e dos impactos das alterações climáticas.

Por sua vez, a influência das alterações climáticas no comportamento, na evolução, na distribuição e na frequência, nomeadamente, da entomofauna, é bastante complexa. O efeito das alterações climáticas nas interacções de ordem biológica que influenciam os seus impactos nas pragas, doenças e infestantes, bem como as formas de ultrapassar e mitigar os efeitos indesejáveis são questões que têm de ser hoje em dia forçosamente consideradas.

Todos os factores relacionados com a produção, a distribuição e a própria comercialização de produtos de origem vegetal são relevantes para determinar os impactos das alterações climáticas, designadamente por via das alterações no comportamento das pragas e doenças em resultado das mesmas – por ex.<sup>o</sup> importância do solo (e da rizosfera), da água (escassez, etc.), dos sistemas e das técnicas da cultura, (ex. implicações da mobilização mínima do solo em relação ao comportamento e evolução de alguns patógenos), do estado nutricional das plantas, da temperatura e precipitação, etc.

Para além disso, a capacidade de adaptação das plantas aos efeitos dos agentes bióticos prejudiciais decorrentes das alterações climáticas está claramente associada a processos de resiliência e de resistência das plantas. Assim, as estratégias e medidas para se conseguir uma maior resiliência das culturas deverão passar por uma maior integração de variabilidade genética, inter e intravarietal e pela procura de uma maior resistência poligénica para o maior espectro de fungos e de outros patógenos e para uma larga banda de condições de temperatura e de CO<sub>2</sub>.

A Europa do Norte deverá vir a ter, em matéria de alterações climáticas e seus efeitos nos inimigos das culturas, dificuldades mais problemáticas com fungos, enquanto várias fontes referem que na Europa do Sul, designadamente mediterrânica, serão os insectos, os vírus e os organismos afins (micoplasmas, por ex.) de que aqueles possam ser vectores, os inimigos das plantas que deverão ser particularmente tidos em consideração em resultado das previsíveis reduções acentuadas da precipitação e da sua maior irregularidade e concentração, bem como períodos de temperaturas elevadas e de seca com maior

magnitude e mais frequentes, sem menosprezar outros agentes como é o caso das bactérias e mesmo das infestantes.

Assim deverá igualmente suceder no caso do nosso país, razão porque se deverá atribuir, em termos genéricos, prioridade aos problemas associados àqueles agentes bióticos.

Em reforço da real importância da protecção fitossanitária das plantas e das culturas, são indicados no quadro seguinte (fonte – DGADR ) os principais organismos prejudiciais aos vegetais e produtos vegetais assinalados no nosso país após a pré- adesão à UE, muitos dos quais continuam a ser de quarentena vegetal :

<b>Nome Científico</b>	<b>Ano de Ocorrência</b>	<b>Nome vulgar</b>
Plum pox vírus	1984	Sharka
<i>Liriomyza trifoli</i> (Burgess)	1985	Mosca mineira
<i>Cryphonectria parasitica</i> (Murril) Barr	1989	Cancro do castanheiro
Tomato spotted wilt vírus (TSWS)	1990	Vírus do bronzeamento do tomateiro
<i>Liriomyza huidobrensis</i> (Blanchard)	1991	Mosca mineira
<i>Bemisia tabaci</i> Genn.	1992	Mosca branca
Tomato Yellow Leaf Curl Vírus (TYLCV)	1994	Vírus do frisado amarelo do tomateiro
<i>Toxoptera citricidus</i> * (Kirkaldy)	1994	Inseto vetor da tristeza
<i>Toxoptera citricidus</i> ** (Kirkaldy)	2006	“
<i>Trioza erytrae</i> * (Del Guercio)	1994	“
<i>Pseudomonas solanacearum</i> ( <i>Ralstonia solanacearum</i> ) (Smith) Yabuuchi <i>et al.</i>	1995	Pús ou Mal Murcho da batateira e tomateiro
<i>Gonipterus scutellatus</i> (LeConte)	1995	Desfoliador do eucalipto
Vírus da Tristeza dos Citrinos	1995	Tristeza dos citrinos
<i>Bursaphelenchus xylophilus</i> (Steiner et Buhner) Nickle <i>et al.</i>	1999	Nemátodo da madeira do pinheiro
<i>Ciborinia camelliae</i> Kohn	2000	Murchidão da flor da cameleira
<b><i>Erwinia amylovora</i> (Burr.)</b>	2006	Fogo bacteriano
<i>Rhynchophorus ferrugineus</i> (Olivier)	2007	Rhynchophorus (palmeiras)
<i>Scaphoideus titanus</i> Ball	2007	Insectovetor da Flavescência dourada
<i>Epitrix Similaris</i> e <i>epitrix Cucumeris</i>	2008	Pulguinhas (ou altica) do tubérculo da batateira
<i>Grapevine flavescence dorée</i> MLO	2008	Flavescência dourada
<i>Gibberella circinata</i>	2009	Cancro do pinheiro
<i>Tuta absoluta</i> (Meyrick)	2009	Traça do tomateiro
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. actinidae	2010	PSA do kiwi
<i>Drosophila suzukii</i> ( Matsumura)	2012	Mosca ( sobretudo em framboesa e cereja)

Atendendo, designadamente, ao período de tempo em questão, o número e a diversidade de organismos prejudiciais e de hospedeiros referidos no quadro anterior apresentam uma grande relevância.

Esta situação está em muito relacionada com o processo de globalização de mercados e da facilitação da circulação e das trocas comerciais de plantas e produtos vegetais, que foi intensificada e alargada nas últimas décadas, o que tem potenciado a introdução e dispersão de pragas e doenças.

Tal obrigou à intensificação e alargamento da cooperação internacional, nomeadamente a nível comunitário, e a que os regimes fitossanitários se tenham tornado cada vez mais sofisticados e coordenados, na tentativa de evitar e minimizar os riscos e os problemas crescentes e expectáveis.

Porém, é um facto que os mesmos não conseguiram contrariar o crescimento contínuo de novas pragas e doenças que se têm introduzido e estabelecido em diferentes territórios e que os mesmos também

não têm conseguido ter a eficácia e êxito suficientes, designadamente quanto à sua erradicação, mas também com frequência em relação à própria contenção. Os efeitos das alterações climáticas irão certamente agravar este quadro, pelo que é muito importante a adaptação às mesmas.

Não obstante, em Portugal, de modo semelhante ao da generalidade dos estados europeus, tem-se assistido a um investimento e desenvolvimento lentos e insuficientes, senão mesmo a um processo de estagnação ou de diminuição das capacidades de monitorização, de avaliação e de resposta a novas ou reemergentes pragas ou doenças, tornando ainda mais difícil a antecipação e a preparação para os impactos negativos do agravamento das alterações climáticas.

Para melhor ilustrar as dificuldades e os desafios que estão em causa, acrescenta-se que, além dos organismos referidos no quadro anterior, mesmo restringindo o universo dos hospedeiros e das culturas às que integram as principais fileiras de produção que se consideram prioritárias – vinha, olival, horticultura, incluindo ornamental, fruticultura e florestas – existem muitos outros já instalados e dispersos no país que atacam e provocam graves danos e prejuízos (ex.: míldios, oídios, mosca da fruta, mosca da azeitona, etc.) e que, portanto, devem estar no quadro das preocupações e dos esforços e acção.

Sublinhando o que foi dito, refere-se ainda a título de exemplo ilustrativo, que o estado da Califórnia e a França consideraram a sanidade vegetal (protecção das plantas e das culturas) como sendo um domínio importante para justificar que nas suas estratégias e nos respectivos planos de acção de alterações climáticas, estadual e nacional, a protecção das plantas e das culturas tenham sido objecto nesses instrumentos de acções e de medidas específicas, contrariamente a vários outros domínios e recursos.

### **Medidas de Adaptação**

Com carácter geral refere-se que deverão ser estabelecidas prioridades e ser dada a indispensável atenção e apoio à realização de estudos e trabalhos que visem melhorar o conhecimento dos impactes, dos efeitos e das formas de adaptação e de mitigação no domínio da sanidade vegetal (protecção das plantas e das culturas).

Deverão, assim, ser promovidos investimentos e actividades de investigação e desenvolvimento tecnológico, dinamizando processos de trabalho “em rede” e através da estreita cooperação e complementaridade entre várias entidades (serviços oficiais, unidades de investigação, associações de produtores, etc.), assim como a integração, cooperação e diversificação do envolvimento de entidades nacionais em projectos internacionais.

Com base no que foi apresentado e referido, propõem-se, em concreto, as principais linhas de trabalho e acções seguintes, centradas sobre os sistemas de produção prioritários:

- a) **Sistemas de prospecção e monitorização da situação** - necessidade do seu reforço, quer no que respeita aos chamados organismos prejudiciais de quarentena, mas também de alguns dos organismos já instalados no país e, pelo menos, dos associados às fileiras de produção prioritárias (procurando-se obter: avaliações de risco mais completas e actualizadas dos mesmos; sistemas de controlo de fronteiras mais eficazes; uma prospecção mais completa e activa, bem como, acompanhamento da respectiva situação nacional e internacional), incluindo as infestantes, actividades em que para além dos serviços oficiais deverão cooperar os diferentes

agentes sectoriais, sob orientação dos serviços nacionais responsáveis pela protecção das plantas e das culturas;

- b) **Programas de contactos e de relações de trabalho com as organizações internacionais** mais intensos e pró-activos (além da UE e de algumas outras de âmbito regional – ex. África, América do Sul, Ásia, Europa – outras como a OEPP, IPPC, OMC, JRC da UE), pelo menos por parte dos serviços responsáveis pelo domínio fitossanitário, mas também de centros internacionais de ciência, de tecnologia e de criação de conhecimento e às Universidades e outras instituições de investigação portuguesas;
- c) **Identificação dos aspectos e questões mais críticas e prioritárias** e promoção e realização de diversos programas de estudos e de experimentação, de modo a aprofundar o conhecimento sobre as relações plantas-praga e as alterações climáticas;
- d) **Sistemas de produção e de protecção integrados** – reforço da sua expansão e do seu papel, os quais são considerados, pela generalidade dos especialistas, como determinantes em termos de adaptação às alterações climáticas;
- e) **Sistemas de Aviso Agrícolas** - reforço, modernização e desenvolvimento, designadamente para acompanhamento da evolução de pragas e doenças chave e para aconselhamento de intervenções no que se refere aos principais organismos prejudiciais às plantas e seus produtos;
- f) **Estratégias, técnicas e meios de prevenção e de luta** - estudo, experimentação e desenvolvimento de novas, sustentáveis e eficientes soluções, envolvendo nomeadamente o desenvolvimento de modelos de previsão e de meios de luta à introdução e instalação de organismos prejudiciais, incluindo infestantes, à sua incidência e de outros riscos fitossanitários, pelo menos para as culturas das fileiras prioritárias, e o desenvolvimento de novas estratégias e de possíveis ferramentas (rotações culturais, alteração de calendários culturais, diversificação de culturas, utilização de armadilhas e de outras técnicas associadas à disrupção de insectos (confusão sexual),etc.);
- g) **Recursos genéticos, melhoramento e selecção varietal e clonal** - promoção e apoio a projectos de estudo, avaliação, experimentação e, sempre que possível, designadamente do ponto de vista económico e do rendimento da cultura, promoção de uma maior utilização de recursos genéticos mais adequados e de variedades e de clones menos sensíveis, menos susceptíveis, mais tolerantes e mais resistentes às pragas e doenças. O possível recurso a OGM's e a variedades geneticamente modificadas deve ser igualmente considerado;
- h) **Utilização mais segura para a saúde e mais eficiente e ambientalmente sustentável dos produtos fitofarmacêuticos existentes, além de outras formas de luta** - com base na reavaliação de níveis económicos de ataque, realização de estudos sobre a perigosidade e nocividade das pragas e outros inimigos em sistemas produtivos, de sistemas e técnicas culturais melhor adaptadas às alterações climáticas e de estratégias de retardamento de resistências e de compatibilização com outros meios e técnicas de luta, etc.;
- l) **Difusão e divulgação de informações e de conhecimentos e de aconselhamento dos agricultores** - desenvolvimento de uma estrutura, com base nos serviços e nas organizações existentes, para uma maior e mais apropriada informação e adaptação atempada e mais eficaz, por parte dos agricultores.

### 4.3 RECURSOS FLORESTAIS

O aumento da temperatura, a alteração do regime de precipitação e o possível aumento da frequência das secas e ondas de calor, tal como são projectados pelo cenários climáticos disponíveis, poderão afectar a capacidade dos espaços florestais para proporcionar bens e serviços de forma sustentável. Apesar da incerteza associada aos cenários climáticos e aos impactos sobre os espaços florestais, a partir da informação analisada, é possível identificar os aspectos mais relevantes a considerar na adaptação dos espaços florestais às alterações climáticas, tendo em consideração a capacidade de adaptação actual.

As alterações climáticas poderão **afectar a produtividade** dos povoamentos e **alterar a distribuição geográfica potencial das espécies** tal como hoje a conhecemos, com impactos relevantes desde logo sobre a produção de bens. A informação disponível sobre este assunto aponta no sentido da diminuição da produtividade líquida das duas espécies que, actualmente, suportam as principais fileiras silvo-lenhosa, o pinheiro-bravo e do eucalipto, ainda que, em algumas regiões se possa verificar o aumento da produtividade (norte litoral e em altitude). Para o sobreiro, é possível que se venha a verificar o aumento de produtividade nas regiões com maior disponibilidade de água e melhor utilização da água disponível, resultado do alargamento do período de crescimento. Contudo, o impacto sobre a produtividade poderá ser negativo nos solos com fraca capacidade de retenção de água.

As simulações efectuadas no âmbito do projecto SIAM apontam no sentido da diminuição da área de distribuição potencial do eucalipto e do pinheiro-bravo, com retracção a sul e aumento nas zonas de maior altitude. No caso do sobreiro, a retracção poderá acontecer no sul do país, em função do aumento das condições de aridez. Convém salientar que estas projecções têm associado um grau de incerteza considerável e que as alterações das distribuições da vegetação dependem de interacções complexas entre os diversos efeitos das alterações do clima sobre as condições vegetativas e da acção humana.

Outros impactos associados às alterações climáticas como a imprevisibilidade e severidade acrescida dos incêndios florestais e os agentes bióticos nocivos terão, muito provavelmente, impactos mais imediatos e visíveis do que os impactos directos do clima sobre os povoamentos florestais.

No que concerne aos incêndios florestais, é expectável o **aumento do risco meteorológico de incêndio**, destacando-se o seu aumento substancial nos meses de primavera e outono com o consequente alargamento da época de maior risco de incêndio (“época de fogos”).

Não havendo ainda modelações dos efeitos conjuntos do clima, vegetação e actividade humana, as implicações das alterações climáticas no regime de incêndios são ainda incertas e potencialmente diversas. Contudo, considerando que os fogos são hoje em dia um dos principais problemas da floresta portuguesa, o possível agravamento das condições meteorológicas favoráveis à sua ocorrência não pode ser ignorado, tendo em conta os impactos dos incêndios sobre as diversas funções económicas, sociais e ambientais dos espaços florestais, afectando a produção de bens, o solo e água, a capacidade de sequestro de carbono e a biodiversidade. Além disso, os incêndios florestais potenciam outros factores de *stress* como as pragas florestais e as plantas invasoras lenhosas que, por sua vez, também poderão vir a ser favorecidos pelas alterações climáticas.

Assim, justifica-se o reforço da capacidade de resposta actual, sobretudo da capacidade de implementar medidas de prevenção adequadas, destacando-se a gestão eficiente dos combustíveis, associada à melhoria da gestão dos espaços florestais e à implementação dos planos de defesa da floresta contra incêndios. A diminuição do número de ocorrências contribuiria de forma relevante para aumentar a capacidade de resposta dos meios de primeira intervenção e combate.

As alterações climáticas poderão promover novas oportunidades para o estabelecimento de **agentes bióticos nocivos** (pragas, doenças, espécies invasoras), não só por favorecerem o desenvolvimento das suas populações como por criarem, muitas vezes, pressões ambientais que tornam as árvores e ecossistemas mais vulneráveis a determinados organismos.

É expectável que as alterações climáticas potenciem a acção de agentes bióticos que, já hoje, constituem ameaças à sustentabilidade das principais espécies. É o caso dos efeitos favoráveis que o aumento da temperatura e a diminuição da precipitação possam vir a ter sobre a actividade do insecto vector do nemátodo da madeira do pinheiro, o longicórneo do pinheiro (*Monochamus galloprovincialis*), ou ainda sobre o desenvolvimento das populações de espécies bióticas nocivas com mais do que uma geração anual, designadamente de escolitídeos. No caso dos montados de sobreiro e azinheiro salientam-se o expectável aumento dos surtos de carvão do entrecasco (*Biscogniauxia mediterranea*) e o provável aumento do declínio causado pela *Phytophthora cinnamomi* (doença da tinta) e ainda o favorecimento da instalação de várias pragas, por via do *stress* hídrico. No caso do eucalipto destaca-se o gorgulho do eucalipto (*Gonipterus platensis*) e as brocas do eucalipto (*Phoracantha semipunctata* e *Phoracantha recurva*) que afectam preferencialmente árvores debilitadas, sob *stress* ou afectadas pelos incêndios.

A avaliação dos impactos potenciais, directos e indirectos, das alterações climáticas sobre os agentes bióticos determina que a capacidade de resposta actual seja reforçada, em particular no que concerne à capacidade de monitorização e de intervenção preventiva e de ataque.

A degradação do coberto arbóreo que decorre da alteração das condições ecológicas, a ocorrência crescente de pragas e doenças ou o aumento da ocorrência de incêndios florestais, reduzem a **função protectora das florestas**, expondo os solos a um maior risco de erosão. No caso das regiões de maior risco de desertificação, os impactos das alterações climáticas sobre os povoamentos de sobreiro e azinheira aumentam esse mesmo risco. Importa salientar a importância da promoção de práticas culturais adequadas à conservação da matéria orgânica do solo, tendo em vista a minimização do risco de erosão.

Os impactos directos e indirectos sobre formações florestais de elevado valor para a **conservação da biodiversidade** poderão comprometer esta importante função dos espaços florestais. Destacam-se os impactos potenciais, já mencionados, sobre os bosques e montados de sobreiro e de azinheira que poderão ser reforçados pela degradação que já se verifica numa área significativa destas formações e que resulta de um conjunto de factores que se interrelacionam. As galerias ripícolas, elementos fundamentais para a conectividade da paisagem e para a qualidade da água, poderão sofrer graves impactos pela diminuição de precipitação e aumento dos períodos em que os cursos de água secam. A vulnerabilidade deste *habitat* é ampliada pelo facto de muitas galerias ripícolas se encontrarem já sujeitas a outras pressões ambientais apresentando um elevado nível de fragmentação.

A redução da biodiversidade dependerá da estrutura e composição da paisagem que resultam, em muito, das opções tomadas pelos proprietários e agentes e da existência de políticas e de planos que visam a conservação da biodiversidade.

No que respeita à **pesca e recursos aquícolas de águas interiores**, a análise dos impactes potenciais permitiu identificar a eutrofização das massas de água em geral e a diminuição da conectividade vertical e longitudinal de parte dos ecossistemas fluviais como as principais alterações do meio aquático que deverão ocorrer em resposta às alterações climáticas previstas. Estas alterações do meio aquático terão impactes nas populações de várias espécies aquícolas (abundância e estrutura), nomeadamente a truta-fário, os “grandes ciprinídeos” e os migradores diádromos, com uma previsível redução do valor pesqueiro da generalidade das massas de água. A principal vulnerabilidade reside na limitada capacidade adaptativa do sector da pesca “per si”, dado o reduzido impacte que as alterações na área da pesca têm na evolução das populações alvo de pesca desportiva. Por outro lado, mesmo para as espécies alvo da pesca profissional, os migradores diádromos, o ajustamento do esforço de pesca e das capturas não será suficiente para a conservação ou recuperação das populações, dado que as razões principais do seu declínio têm origem noutros sectores, nomeadamente o da produção de energia hidroeléctrica e o dos recursos hídricos.

As principais consequências das alterações climáticas para a **fauna cinegética** incidem em possíveis alterações na fenologia ou comportamento migratório, no aumento da taxa de mortalidade natural devido a maior ocorrência de fenómenos extremos, desfasamentos dos ciclos reprodutivos com o óptimo ambiental para a sua ocorrência, empobrecimento ou redução da adequabilidade do meio. Caso estes efeitos persistam, conduzirão a uma diminuição da capacidade de suporte do meio natural, promovendo genericamente um decréscimo das populações e concomitantemente uma redução da pressão cinegética, que levará, em análise final, a uma redução desta actividade.

Da análise dos impactos sobre as diversas espécies e funções dos espaços florestais salienta-se a elevada interdependência entre os mesmos. Por exemplo, o potencial aumento da área ardida terá reflexos sobre a vulnerabilidade dos povoamentos a agentes bióticos, sobre a protecção do solo ou ainda sobre a dinâmica da vegetação. Por sua vez, o aumento da área afectada por agentes bióticos poderá aumentar o risco de incêndio e a dinâmica da vegetação. Pela magnitude que alguns dos impactos poderão ter, pelo facto de se tratarem já hoje em dia de factores que condicionam o desempenho das funções dos espaços florestais e por poderem potenciar outros impactos, destacam-se **como impactos críticos os agentes bióticos e os incêndios florestais**.

A **gestão activa dos espaços florestais** constitui uma componente importante da capacidade de adaptação uma vez que, através de intervenções planeadas e que considerem os riscos associados às alterações climáticas, é possível ponderar a utilização de práticas que reduzam os impactos. O aumento das áreas sujeitas a gestão florestal e a melhoria da eficiência da gestão florestal praticada deve tirar partido dos instrumentos acima referidos (PGF, ZIF, certificação da gestão), ou de outros que venham ser criados, constituindo uma oportunidade para introduzir ou melhorar modelos de gestão que melhorem a sua resiliência às alterações climáticas. Uma vez que os impactos directos e indirectos poderão, de forma mais ou menos gradual, traduzir-se na perda de rendibilidade das explorações, e por consequência na diminuição dos níveis de intervenção sobre os espaços florestais (aumentando a sua vulnerabilidade) importa que os modelos de gestão a implementar considerem, para além do aumento da resiliência, a sustentabilidade económica.

Igualmente importante para o reforço da capacidade de adaptação é o aprofundamento do conhecimento científico sobre os cenários climáticos e impactos, que através de processos de divulgação adequados permitirá informar os decisores políticos e os agentes, possibilitando tomadas de decisão mais esclarecidas e fundamentadas, integradas num processo de adaptação que se pretende dinâmico.

### 4.3.1 PRINCIPAIS ESPÉCIES FLORESTAIS

PINHEIRO BRAVO	
Alterações climáticas esperadas/tendências	<p>Tendência de aumento da temperatura média (0,5°C/década)</p> <p>Incremento da frequência e duração das ondas de calor</p> <p>Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril</p> <p>Aumento da frequência e severidade das situações de seca</p> <p>Diminuição do número de dias com geada</p>
Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilidade de aumento da área de distribuição potencial a médio longo prazo no norte e possibilidade de diminuição no sul do continente</li> <li>• Possibilidade de aumento de produtividade na região Norte Litoral e nas zonas de altitude do Norte e de redução da produtividade no centro e sul do continente</li> <li>• Produção de madeira no interior decresce nos solos de pior qualidade, mas poderá não se alterar significativamente nos solos melhores</li> <li>• Aumento do risco de incêndio e da área ardida</li> <li>• Aumento probabilidade de incidência de pragas e doenças</li> </ul>
Incertezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitações da metodologia utilizada nos estudos sobre as alterações climáticas, nomeadamente a resposta da respiração à variação da temperatura e outros mecanismos fisiológicos associados</li> <li>• A presença de vegetação arbórea em algumas das zonas áridas poderá estar mais dependente do acesso à água subterrânea do que propriamente ao clima</li> <li>• Incertezas associadas ao comportamento da espécie, dos cenários climáticos e do comportamento dos agentes</li> </ul>
Capacidade Adaptativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestão florestal incipiente em grande parte da área de distribuição do pinheiro-bravo</li> <li>• Capacidade de colonização elevada após fogo</li> <li>• Espécie pioneira com elevada capacidade germinativa</li> </ul>
Principais ameaças	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento do risco de incêndio e dos riscos bióticos</li> <li>• Possibilidade de diminuição de produtividade nas regiões do centro e sul e incerteza no abastecimento regular à indústria</li> <li>• Redução de densidades dos povoamentos à medida que se processa a mortalidade natural sem que haja regeneração suficiente para substituir as árvores mortas</li> </ul>
Principais oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da produtividade na região norte litoral e nas zonas com maior altitude no Norte</li> <li>• Possibilidade de aumentos de produtividade associados a maior concentração de CO2 na atmosfera</li> </ul>
Vulnerabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possível redução da rentabilidade económica em algumas regiões do País, com abandono dessas áreas</li> </ul>

EUCALIPTO	
<b>Alterações climáticas esperadas/tendências</b>	<p>Tendência de aumento da temperatura média (0,5°C/década)            Incremento da frequência e duração das ondas de calor            Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril            Aumento da frequência e severidade das situações de seca            Diminuição do número de dias com geada</p>
<b>Impactos esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilidade de aumento da produtividade nas regiões norte e centro litoral e de redução nas regiões do centro interior e sul</li> <li>• Possibilidade de diminuição da área de distribuição potencial actual a médio/longo prazo</li> <li>• Aumento do risco de incêndio e da área ardida</li> <li>• Aumento da probabilidade de incidência de pragas e doenças</li> </ul>
<b>Incertezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitações da metodologia utilizada nos estudos sobre as alterações climáticas, nomeadamente a resposta da respiração à variação da temperatura e outros mecanismos fisiológicos associados</li> <li>• Incertezas associadas ao comportamento da espécie, dos cenários climáticos e do comportamento dos agentes</li> </ul>
<b>Capacidade Adaptativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fileira estruturada com capacidade de intervenção e de desenvolvimento de medidas de adaptação (gestão florestal, programas de melhoramento genético e de investigação e desenvolvimento)</li> <li>• Melhoramento genético do eucalipto para condições climáticas futuras (resistência a seca, doenças)</li> <li>• Desenvolvimento de práticas silvícolas alternativas</li> <li>• Elevada plasticidade e consequente capacidade de aclimação (ex.: adaptação da respiração à variação da temperatura)</li> </ul>
<b>Principais ameaças</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento do risco de incêndio e dos riscos bióticos</li> <li>• Possibilidade de diminuição de produtividade nas regiões do centro e sul e incerteza no abastecimento regular à indústria</li> <li>• Possibilidade de diminuição da área de distribuição potencial actual a médio/longo prazo</li> </ul>
<b>Principais oportunidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da produtividade nas regiões norte e centro litoral</li> <li>• Possibilidade de aumentos de produtividade associados a maior concentração de CO2 na atmosfera</li> <li>• A limitação actual pela altitude poderá ser reduzida devido ao aumento de temperatura</li> </ul>
<b>Vulnerabilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abandono de eucaliptais pela redução do interesse económico em áreas com produtividades abaixo do limiar de rentabilidade</li> </ul>

## SOBREIRO

<b>Alterações climáticas esperadas/tendências</b>	<p>Tendência de aumento da temperatura média (0,5°C/década)                  Incremento da frequência e duração das ondas de calor                  Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril                  Aumento da frequência e severidade das situações de seca                  Diminuição do número de dias com geada                  Prolongamento do período estival</p>
<b>Impactos esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de produtividade nas regiões com maior disponibilidade de água e melhor utilização da água disponível, resultado do alargamento do período de crescimento</li> <li>• Impacto negativo significativo nos solos com fraca capacidade de retenção de água – com potencial quebra de produtividade</li> <li>• Menor crescimento do lenho e da cortiça devido à distribuição da PPL para a reconstituição da copa após período de secura intensa</li> <li>• Aumento da dificuldade na regeneração dos povoamentos de sobreiro, com consequências na densidade dos povoamentos</li> <li>• Maior stress ambiental, levando a uma maior susceptibilidade ao ataque de pragas e doenças e ao agravamento dos problemas de declínio do montado</li> <li>• Possibilidade de mortalidade acentuada de sobreiro, sobretudo nas regiões mais quentes e secas do interior, onde já hoje é marginal</li> <li>• Como impacto indirecto salienta-se o aumento da susceptibilidade à desertificação, considerado o papel da espécie na protecção dos solos. Considerando o interesse para a conservação da biodiversidade das formações de sobreiro, outro impacto indirecto será a diminuição do grau de conservação dos habitats florestais classificados que integram esta espécie</li> </ul>
<b>Incertezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitações da metodologia utilizada nos estudos sobre as alterações climáticas, nomeadamente a resposta da respiração à variação da temperatura e outros mecanismos fisiológicos associados</li> <li>• Incertezas associadas ao comportamento da espécie, dos cenários climáticos e do comportamento dos agentes</li> </ul>
<b>Capacidade Adaptativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espécie com grande tolerância à secura estival. A exploração em sistema de montado (povoamentos com baixa densidade) resulta numa maior disponibilidade de recursos (água e nutrientes) por planta.</li> <li>• Produtores florestais praticam gestão florestal activa</li> </ul>
<b>Principais ameaças</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riscos bióticos</li> <li>• Maiores dificuldades na regeneração dos povoamentos. Maiores taxas de mortalidade durante os primeiros anos de vida das árvores</li> <li>• Alterações na rentabilidade económica da cultura</li> </ul>
<b>Principais oportunidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de produtividade na região norte (sobretudo nos solos mais pobres) e na região centro litoral</li> </ul>
<b>Vulnerabilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendência de declínio dos Montados</li> <li>• Montados com produtividade suberícola abaixo do limiar de rentabilidade</li> </ul>

AZINHEIRA	
Alterações climáticas esperadas/tendências	<p>Tendência de aumento da temperatura média (0,5°C/década)  Incremento da frequência e duração das ondas de calor  Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril  Aumento da frequência e severidade das situações de seca  Diminuição do número de dias com geada  Prolongamento do período estival</p>
Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• É nas regiões actualmente ocupadas por montado que se esperam os impactos mais severos das alterações climáticas</li> <li>• Muitos povoamentos atuais já estão debilitados – sustentabilidade reduzida face um cenário climático mais severo – desaparecimento do estrato arbóreo nas áreas de montado</li> <li>• A azinheira poderá persistir em algumas regiões mais húmidas, substituindo eventualmente o sobreiro em muitas regiões mais ocidentais onde actualmente é dominante</li> <li>• Aumento da dificuldade na regeneração dos povoamentos de azinheira, com consequências na densidade dos povoamentos</li> <li>• Substituição das áreas agro-florestais por formações vegetais de matagais mediterrânicos (matagais ou charnecas nas fases regressivas ou degradativas)</li> <li>• Como impacto indirecto salienta-se o aumento da susceptibilidade à desertificação, considerado o papel da espécie na protecção dos solos das zonas de maior risco. Considerando o interesse para a conservação da biodiversidade das formações de azinheira, outro impacto indirecto será a diminuição do grau de conservação dos habitats florestais classificados que integram esta espécie, nas regiões mais afectadas pelas alterações climáticas</li> </ul>
Incertezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitações da metodologia utilizada nos estudos sobre as alterações climáticas, nomeadamente a resposta da respiração à variação da temperatura e outros mecanismos fisiológicos associados</li> <li>• Incertezas associadas ao comportamento da espécie, dos cenários climáticos e do comportamento dos agentes</li> <li>• Capacidade adaptativa da azinheira a situações de secura extrema no interior do país</li> </ul>
Capacidade Adaptativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características fisiológicas mais bem adaptadas às condições de secura (muito bem adaptada a condições de défice hídrico acentuado)</li> <li>• Exploração em sistema de montado (povoamentos com baixa densidade) resulta numa maior disponibilidade de recursos (água e nutrientes) por planta</li> <li>• Produtores florestais praticam gestão florestal activa</li> </ul>
Principais ameaças	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maiores dificuldades na regeneração dos povoamentos</li> <li>• Maiores taxas de mortalidade durante os primeiros anos de vida das árvores</li> <li>• Frutificação afectada pelo aumento da temperatura e diminuição da precipitação, diminuindo o tamanho das bolotas e a sua produção total</li> <li>• Alterações acentuadas nas comunidades faunísticas presentes nos montados</li> </ul>
Principais oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocupação das áreas de sobreiro em condições de maior humidade (regiões mais ocidentais)</li> <li>• Ocupação das áreas de florestas mistas de folhosas mais exigentes em humidade</li> </ul>
Vulnerabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendência de declínio dos montados</li> <li>• Diminuição do interesse da espécie para produção de alimentação animal (perda de interesse para exploração de pecuária em regime de montanha)</li> </ul>

## PINHEIRO-MANSO

<b>Alterações climáticas esperadas/tendências</b>	<p>Tendência de aumento da temperatura média (0,5°C/década)</p> <p>Incremento da frequência e duração das ondas de calor</p> <p>Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril</p> <p>Aumento da frequência e severidade das situações de seca</p> <p>Diminuição do número de dias com geada</p>
<b>Impactos esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção de pinha poderá ser afectada pela diminuição da precipitação primaveril, sobretudo nos meses em que ocorre a polinização</li> <li>• Maior susceptibilidade das plantas ao ataque de agentes bióticos, pelo aumento das situações de stress hídrico</li> <li>• Com o prolongamento da estação seca e a intensificação dos défices hídricos pode ocorrer uma diminuição do crescimento das árvores e conseqüentemente, do seu valor produtivo</li> </ul>
<b>Incertezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitações da metodologia utilizada nos estudos sobre as alterações climáticas, nomeadamente a resposta da respiração à variação da temperatura e outros mecanismos fisiológicos associados</li> <li>• Incertezas associadas ao comportamento da espécie, às alterações climáticas e ao comportamento dos agentes</li> </ul>
<b>Capacidade Adaptativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevada plasticidade fenotípica</li> <li>• Elevada capacidade como espécie pioneira</li> <li>• Produtores florestais praticam gestão florestal activa</li> </ul>
<b>Principais ameaças</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maiores dificuldades na regeneração dos povoamentos</li> <li>• Frutificação afectada pelo aumento da temperatura e diminuição da precipitação</li> <li>• Alterações na rentabilidade económica da cultura</li> </ul>
<b>Principais oportunidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilidade de apresentar melhores níveis de produtividade em regiões sem limitações de disponibilidade de água</li> </ul>
<b>Vulnerabilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa, considerando a elevada plasticidade da espécie. Contudo, a principal vulnerabilidade potencial reside na produção de pinha que pode afectar a rentabilidade dos povoamentos A maior susceptibilidade às pragas e doenças decorrente das alterações climáticas contribui para aumentar a vulnerabilidade</li> </ul>

## CARVALHOS

<b>Alterações climáticas esperadas/tendências</b>	<p>Tendência de aumento da temperatura média (0,5°C/década)          Incremento da frequência e duração das ondas de calor          Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril          Aumento da frequência e severidade das situações de seca          Diminuição do número de dias com geada          Prolongamento do período estival</p>
<b>Impactos esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da mortalidade pontual de árvores mais velhas</li> <li>• Redução da área de distribuição potencial (norte interior). Aumento da produtividade no Norte Litoral, nas zonas de maior altitude e de bons solos</li> <li>• Aumento da dificuldade na regeneração dos povoamentos de carvalhos, com consequências na densidade dos povoamentos</li> <li>• Como impactos secundários, a acontecer o aumento da mortalidade de árvores e com a criação de clareiras, surge a alteração da composição florística dos carvalhais, com aumento da proporção de espécies mais adaptadas a condições de secura. Invasão por parte de espécies como o pinheiro bravo ou infestantes, com o consequente aumento do risco de incêndio</li> </ul>
<b>Incertezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitações da metodologia utilizada nos estudos sobre as alterações climáticas, nomeadamente a resposta da respiração à variação da temperatura e outros mecanismos fisiológicos associados</li> <li>• Incertezas associadas ao comportamento da espécie, às alterações climáticas e ao comportamento dos agentes</li> </ul>
<b>Capacidade Adaptativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regra geral, povoamentos de pequena dimensão</li> <li>• Condução dos povoamentos relegada para segundo plano nas explorações florestais</li> <li>• Capacidade de regeneração vegetativa</li> <li>• Capacidade de regeneração sob coberto</li> <li>• Menor combustibilidade quando comparada com outras espécies</li> </ul>
<b>Principais ameaças</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A invasão de carvalhais por espécies mais adaptadas às novas condições, como resultado da mortalidade das árvores</li> </ul>
<b>Principais oportunidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da produtividade no Norte Litoral, nas zonas de maior altitude e de bons solos</li> <li>• A área de carvalhos tem vindo a aumentar, resultante em grande medida de regeneração natural</li> </ul>
<b>Vulnerabilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução da área de distribuição potencial, riscos bióticos</li> </ul>

### 4.3.2 INCÊNDIOS

DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS	
Alterações climáticas esperadas/tendências	Tendência de aumento da temperatura média (0,5°C/década) Incremento da frequência e duração das ondas de calor Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril Aumento da frequência e severidade das situações de seca Diminuição do número de dias com geada
Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alargamento da época crítica de incêndios e aumento do risco meteorológico de incêndio. Mantendo-se as outras condições determinantes do risco de incêndio será expectável o aumento da área ardida anualmente</li> <li>Como impactos indirectos resultantes da eventual concretização da área ardida anualmente salientam-se: <ul style="list-style-type: none"> <li>As alterações da dinâmica da vegetação dependem em grande medida da gestão florestal. Com níveis baixos de intervenção é expectável a expansão da área de invasoras lenhosas</li> <li>O aumento das condições propícias à ocorrência de surtos de agentes bióticos nocivos com a diminuição das produções directas dos ecossistemas florestais e favorecendo o aumento da carga combustível</li> <li>A diminuição de áreas, volume de madeira em pé de pinheiro-bravo e das produções a jusante</li> </ul> </li> <li>Nas áreas onde aumente a recorrência de incêndios é expectável a promoção de formações arbustivas mais inflamáveis, estruturalmente mais simples</li> <li>A perda de biodiversidade associada aos incêndios florestais dependerá em grande medida do resultado sobre a paisagem que, nas nossas condições, depende em grande medida da intervenção humana</li> <li>O aumento da percepção de risco de incêndio poderá condicionar o investimento</li> </ul>
Incertezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cenários climáticos -A principal incerteza radica nas alterações associadas ao padrão de distribuição sazonal da precipitação que é determinante na humidade dos combustíveis</li> <li>A concretização do aumento da área ardida anualmente dependerá de outros factores como a estrutura e composição da paisagem</li> <li>Incerteza associada ao comportamento dos agentes</li> </ul>
Capacidade Adaptativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>O Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios assim como a ENF definem acções tendo em vista a gestão activa da floresta (ZIF e PGF) e acções de prevenção estrutural (RPFGC)</li> <li>Considera-se que a capacidade de planeamento de defesa da floresta contra incêndios é adequada: existem actualmente 3 níveis de planeamento: nacional, distrital e municipal que se articulam. Contudo, falta estabelecer a relação adequada entre planeamento e capacidade de execução, atribuindo os meios (financeiros, sobretudo) adequados às acções de prevenção (ex.: gestão de combustíveis, rede viária)</li> <li>A capacidade para a realização de acções de prevenção estruturais depende de uma estrutura pouco flexível que assenta sobretudo nas equipas de sapadores existentes, não dispondo de meios mecanizados que seriam importantes para aumentar a capacidade de intervenção. A possibilidade de contratar serviços em anos de condições climatéricas mais adversas não é suficientemente flexível</li> <li>Face às alterações climáticas é provável que a utilização de fogo controlado fique limitada pela diminuição dos períodos com as condições meteorológicas adequadas à sua realização</li> <li>O reforço dos meios de detecção e 1ª intervenção, nomeadamente através das equipas de sapadores florestais, permitiu diminuir o tempo de resposta entre a detecção e a 1ª intervenção, factor importante para evitar incêndios de grande dimensão</li> <li>Persiste o desequilíbrio entre a despesa afecta à vertente de combate/vigilância e a afecta à prevenção estrutural, francamente a favor da primeira</li> <li>O elevado número de ocorrências diminui a capacidade de resposta do Sistema Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios</li> <li>A resiliência dos espaços florestais à ocorrência dos incêndios depende da sua composição específica, estrutura da paisagem florestal e da gestão do território</li> </ul>
Principais ameaças	Aumento da frequência de incêndios de muito grande dimensão que incidam sobre áreas florestais de baixa resiliência. Ocorrência de anos “catastróficos” semelhantes a 2003 e 2005. Concretizando-se o aumento da área ardida, o aumento da percepção de risco por parte dos proprietários florestais pode levar ao desinvestimento na gestão
Principais oportunidades	(uma vez que se pretende identificar as oportunidades que resultam das alterações climáticas, para os ecossistemas e para a sociedade, neste ponto em concreto, não se identificaram oportunidades, o que não significa que não haja medidas a implementar)
Vulnerabilidade	Considerando os impactos potenciais, as principais ameaças e a capacidade adaptativa actual a vulnerabilidade é elevada

### 4.3.3 AGENTES BIÓTICOS

PROTECÇÃO CONTRA AGENTES BIÓTICOS	
Alterações climáticas esperadas/tendências	Tendência de aumento da temperatura média (0,5°C/década) Incremento da frequência e duração das ondas de calor Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril Aumento da frequência e severidade das situações de seca Diminuição do número de dias com geada
Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da susceptibilidade dos hospedeiros ao ataque por parte dos agentes bióticos nocivos, promovendo a ocorrência de surtos com a consequente diminuição das produções directas dos ecossistemas florestais e favorecendo o aumento da carga combustível</li> <li>• O aumento da temperatura no inverno e primavera é favorável à capacidade reprodutiva de insectos, potenciando os níveis populacionais</li> <li>• Alteração da distribuição geográfica das espécies</li> <li>• Sobre o pinheiro-bravo: favorecida a actividade do insecto-vector do nemátodo da madeira de pinheiro; o aumento da temperatura favorece o desenvolvimento de espécies bióticas nocivas com mais de uma geração anual (ex.: escolitídeos)</li> <li>• Sobre o eucalipto: aumento da susceptibilidade à <i>Phoracantha semipunctata</i> e <i>P. recurva</i>). Possível favorecimento pelas altas temperaturas de fungos causadores de cancro (<i>Botryosphaeria dothidea</i>, espécies do género <i>Mycosphaerella</i> e fungos radiculares do género <i>Phytophthora</i>)</li> <li>• Sobre os montados de sobro e azinho: aumento expectável dos surtos de carvão do entrecasco; provável aumento da perda de vitalidade causada pela <i>Phytophthora cinnamomi</i> (doença da tinta); favorecimento de instalação de pragas (plátipo, xileboro, cobrilha dos ramos e cobrilha da cortiça)</li> <li>• Condições favoráveis à colonização de espaços florestais por espécies invasoras</li> <li>• Os impactos das alterações climáticas sobre outros factores promovem o aumento da predisposição para o ataque por parte dos agentes bióticos (aumento provável dos fenómenos de seca e incêndios florestais)</li> </ul>
Incertezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As que decorrem dos cenários climáticos e, caso estes se concretizem, a evolução das relações interespecíficas entre pragas e seus parasitas e predadores</li> <li>• A evolução do comportamento de espécies naturalizadas e até aqui consideradas não invasoras</li> </ul>
Capacidade Adaptativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O Inventário Florestal Nacional avalia regularmente a vitalidade dos povoamentos florestais, contudo, e com excepção do nemátodo do pinheiro, os mecanismos de monitorização de agentes bióticos não são sistemáticos de modo a permitir um diagnóstico de base adequado a partir do qual fosse possível a avaliação da evolução dos seus níveis populacionais</li> <li>• Enquadramento legal adequado relativo à inspecção fitossanitária. Baixo risco de entrada de agentes bióticos através das importações, sendo necessário, contudo, uma maior capacidade de inspecção e acompanhamento junto de unidades industriais</li> <li>• A gestão florestal incipiente ou mesmo inexistente em diversas regiões do país não permite a adopção de medidas de prevenção e ataque por parte de agentes bióticos</li> <li>• O aumento da percepção de risco poderá condicionar o investimento</li> </ul>
Principais ameaças	A agudização das condições favoráveis ao ataque de agentes bióticos. O aumento da frequência de fenómenos extremos
Principais oportunidades	<i>Uma vez que se pretende identificar as oportunidades que resultam das alterações climáticas, para os ecossistemas e para a sociedade, neste ponto em concreto, não se identificaram oportunidades, o que não significa que não hajam medidas a implementar)</i>
Vulnerabilidade	Considerando o impacto potencial das alterações climáticas sobre as populações de agentes bióticos e sobre os factores que predispoem a floresta para a agudização dos ataques e considerando ainda a reduzida capacidade de resposta do sector, considera-se que a vulnerabilidade é elevada

### 4.3.4 CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

CONSERVAÇÃO DE HABITATS FLORESTAIS COM INTERESSE PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA	
Alterações climáticas esperadas/tendências	<p>Tendência de aumento da temperatura média (0,5°C/década)</p> <p>Incremento da frequência e duração das ondas de calor</p> <p>Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril</p> <p>Aumento da frequência e severidade das situações de seca</p> <p>Diminuição do número de dias com geada</p>
Impactos potenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formações florestais de elevada biodiversidade como os bosques e montados de sobreiro e azinheira são particularmente afectadas devido ao aumento das condições de aridez. Este impacto potencial é reforçado pela degradação que já se verifica numa área significativa destas formações e que resulta de um conjunto de factores que se interrelacionam</li> <li>A concretização do aumento da área ardida associada ao aumento do risco meteorológico de incêndio pode traduzir-se no aumento das áreas de formações arbustivas, estruturalmente pouco diversificadas. Este impacto pode ser contrariado pela gestão activa que considere a conservação da biodiversidade</li> <li>A redução da biodiversidade que daí advém dependerá da estrutura e composição da paisagem resultante que depende sobretudo das opções tomadas pelos proprietários e agentes</li> </ul>
Incertezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>A resiliência das formações florestais com maior valor de conservação e a capacidade de adoptar e concretizar estratégias de gestão e conservação da biodiversidade que considerem o valor económico (sensu lato) associado a estes espaços</li> <li>A evolução da composição das comunidades, uma vez que a resposta das espécies que as compõem às alterações climáticas não se fará, provavelmente na mesma direcção</li> </ul>
Capacidade Adaptativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe um conjunto alargado de instrumentos de planeamento e ordenamento do território que visam a manutenção da conectividade da paisagem</li> <li>A capacidade de intervenção efectiva nos espaços florestais depende, sobretudo, de proprietários florestais privados e da capacidade de integrar a componente de conservação da biodiversidade na gestão florestal</li> </ul>
Principais ameaças	Redução substancial da área de habitats florestais e dos níveis populacionais de espécies
Principais oportunidades	A informação do IFN revela a expansão da área de carvalhos proporcionando a oportunidade para reabilitar este habitat e, em simultâneo, contribuir para a diversificação da composição da floresta
Vulnerabilidade	Considerando a perda de vitalidade verificada em alguns habitats florestais classificados, em particular dos montados de sobreiro e azinho, cuja causas decorrem de um conjunto de factores que se interrelacionam, a vulnerabilidade é alta

### 4.3.5 ESPÉCIES CINEGÉTICAS

ESPÉCIES CINEGÉTICAS	
Alterações climáticas esperadas	<p>Tendência de aumento da temperatura média (0,5°C/década)</p> <p>Incremento da frequência e duração das ondas de calor</p> <p>Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril</p> <p>Aumento da frequência e severidade das situações de seca</p> <p>Diminuição do número de dias com geada</p>
Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alterações biológicas e ecológicas, alterações da produtividade dos ecossistemas aquáticos, implicando incidências negativas nas espécies que os frequentam e neles se alimentam</li> <li>• Possíveis migrações internas de espécies autóctones de ambientes menos propícios para outros que ainda garantam condições de sobrevivência</li> <li>• Rarefacção de algumas espécies de aves migradoras que frequentavam o País de modo ocasional e eventual aumento de outras</li> <li>• Possível alteração de períodos, rotas de migração e locais de ocorrência de algumas espécies</li> <li>• Maior propagação de epizootias derivadas de mortalidade ocasional por falta temporária de alimento e/ou água.</li> <li>• Destruição de alguns habitats pelo fogo, decorrente do aumento do risco de incêndio meteorológico</li> <li>• Aumento de área de espécies florestais exóticas invasoras, com diminuição da qualidade alimentar</li> <li>• As alterações relativas à água vão ter repercussões directas na distribuição das espécies animais bem como da sua capacidade de sobrevivência. As repercussões indirectas prendem-se com a disponibilidade de alimento vegetal</li> <li>• Aumento de conflitos entre a actividade agrícola e as populações de espécies cinegéticas</li> <li>• A diminuição ou desaparecimento da geada irá favorecer a nidificação de algumas aves</li> </ul>
Incertezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As associadas aos cenários climáticos</li> <li>• Grau de alteração de rotas migratórias</li> <li>• Migrações internas</li> </ul>
Capacidade Adaptativa	<p>Boa, se a progressividade das alterações permitir às espécies uma adaptação gradual melhor, se forem tomadas medidas atempadas de compensação das alterações esperadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Melhoramentos e manipulação do habitat com vista a satisfazer as necessidades vitais reprodutivas e alimentar</li> <li>○ Gestão adequada dos recursos hídricos favorecendo, quando apropriado, as espécies cinegéticas aquáticas e disponibilizando este recurso para que não constitua um factor limitante aos níveis populacionais adequados</li> <li>○ Plantação ou sementeira de espécies adequadas à diminuição dos impactos negativos esperados</li> </ul>
Principais ameaças	Riscos abióticos (fogo), bióticos (epizootias), modificações na capacidade de suporte dos habitats, alteração dos fluxos e rotas migratórias, prejuízos na actividade agrícola
Principais oportunidades	Expansão de habitats favoráveis a algumas espécies cinegéticas
Vulnerabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desinteresse pela gestão efectiva das zonas de caça</li> <li>• Diminuição das populações de espécies com maior valor cinegético</li> </ul>

### 4.3.6 PESCA E RECURSOS AQUÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES

PESCA E RECURSOS AQUÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES	
Alterações climáticas esperadas	<p>Aumento da temperatura</p> <p>Redução da precipitação, particularmente na primavera</p> <p>Aumento da probabilidade de ocorrência e intensidade de cheias, secas e ondas de calor</p>
Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução do valor pesqueiro das massas de água lânticas e lólicas devido a: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Redução da área de ocorrência da truta-fário, espécie de elevado valor para a pesca desportiva</li> <li>○ Redução dos efectivos populacionais de achigã, segunda espécie mais valorizada na pesca desportiva</li> <li>○ Redução da quantidade de barbos e carpas de grande dimensão, enquadráveis na classe de “troféus desportivos”</li> <li>○ Redução dos efectivos populacionais dos migradores diádromos alvo de pesca profissional (sável, savelha, lampreia e enguia)</li> </ul> </li> <li>• Alteração das épocas do ano mais favoráveis à pesca desportiva na generalidade das massas de água, acompanhada nas massas de água lânticas pela deslocação espacial e dificuldade de acesso a alguns pesqueiros</li> </ul>
Incertezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevada incerteza nas previsões de evolução dos caudais</li> <li>• Resposta das diversas espécies, populações e ecossistemas, com uma significativa imprevisibilidade associada às relações bióticas e ecológicas que se vierem a estabelecer, nomeadamente no que respeita às espécies exóticas</li> <li>• Incerteza associada à resposta adaptativa dos sectores recursos hídricos, agricultura e energia. A maior ou menor adopção de medidas para: i) assegurar a segurança do abastecimento de água e aumento da produção de energia hidroeléctrica; ii) minimizar os impactes de cheias e iii) Investimento no regadio, assim como a forma e grau de adopção de medidas minimizadoras dos seus impactes no meio aquático serão determinantes na pesca e recursos aquícolas de águas interiores</li> </ul>
Capacidade Adaptativa	<p>A capacidade adaptativa do sector da pesca “per si” é limitada, dado o reduzido impacte que as alterações na área da pesca podem ter na evolução das populações alvo de pesca desportiva. No que respeita à pesca profissional dos migradores diádromos, será necessária uma adaptação do esforço de pesca e das capturas aos efectivos populacionais</p> <p>Em termos genéricos, será possível adaptação no sector da pesca através da adequação da legislação de regulação e controlo da pesca, assim como da gestão piscícola à realidade concreta de cada população, associação, comunidade ou tipologia piscícolas e sua evolução em resposta às alterações climáticas</p> <p>Será também aconselhável a elaboração de planos estratégicos para a recuperação das espécies de elevado valor pesqueiro (pesca desportiva ou profissional) com uma previsível evolução negativa no âmbito das alterações climáticas (truta-fário, sável, savelha e lampreia)</p> <p>No que respeita à capacidade de adaptação do meio aquático, existe uma considerável capacidade adaptativa segundo duas linhas estratégicas: contrariar a eutrofização e preservar ou recuperar a conectividade fluvial e a qualidade hidromorfológica</p> <p>Considera-se também existir capacidade adaptativa no sentido de contrariar a tendência de entrada de novas espécies exóticas invasoras, assim como a dispersão das já existentes</p>
Principais ameaças	<p>A adopção em larga escala, na área dos recursos hídricos, energia e agricultura, das medidas de adaptação destinadas a: i) assegurar a segurança do abastecimento de água e aumento da produção de energia hidroeléctrica; ii) minimizar os impactes de cheias e iii) Investimento no regadio, sem a correspondente adopção de medidas minimizadoras dos impactes no meio aquático</p>
Principais oportunidades	<p>Inexistentes</p>
Vulnerabilidade	<p>A principal vulnerabilidade reside na limitada capacidade adaptativa do sector da pesca “per si”, dado o reduzido impacte que as alterações na área da pesca têm na evolução das populações alvo de pesca desportiva. Por outro lado, mesmo para as espécies alvo da pesca profissional, os migradores diádromos, o ajustamento do esforço de pesca e das capturas não será suficiente para a conservação ou recuperação das populações, dados que as razões principais do seu declínio têm origem noutros sectores, nomeadamente o da produção de energia hidroeléctrica e o dos recursos hídricos</p>

## 5. MEDIDAS DE ACTUAÇÃO PÚBLICA PARA PROMOVER A ADAPTAÇÃO

A avaliação dos efeitos espectáveis das alterações climáticas sobre os principais sistemas de produção agrícola e florestal e as suas múltiplas funções evidencia a necessidade de promover a resiliência e adaptação dos mesmos, reduzindo a sua vulnerabilidade, através da resposta às questões críticas prioritárias identificadas.

*As medidas de adaptação são a resposta que os vários decisores e agentes devem tomar para fazer face aos riscos e impactos resultantes das alterações climáticas que foram previamente*

**Quadro 7 – Questões críticas para a adaptação da agricultura e das florestas às alterações climáticas em Portugal Continental**

QUESTÕES TRANSVERSAIS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Redução da precipitação e aumento da temperatura</li><li>• Agravamento da frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos</li><li>• Aumento da susceptibilidade à desertificação</li></ul>
AGRICULTURA
<ul style="list-style-type: none"><li>• Disponibilidade de água e capacidade de rega</li><li>• Fertilidade do solo, prevenção da erosão</li><li>• Gestão de risco face aos eventos extremos e maior variabilidade climática</li><li>• Acréscimo de condições favoráveis a organismos prejudiciais às plantas e animais e adequação dos sistemas fitossanitário e de sanidade animal</li><li>• Disponibilidade de património genético animal e vegetal adaptado às novas condições climáticas</li></ul>
FLORESTA
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento do risco meteorológico de incêndio</li><li>• Aumento das condições favoráveis a agentes bióticos nocivos</li><li>• Diminuição da produtividade potencial</li><li>• Redução da capacidade de sequestro</li></ul>

A actuação necessária para responder a esses desafios implica o envolvimento alargado de todos os agentes sectoriais segundo a respectiva natureza e responsabilidades.

Os produtores agrícolas e florestais são, neste contexto, agentes centrais enquanto gestores das suas unidades produtivas nas quais os processos de adaptação são implantados, dando às suas organizações uma responsabilidade acrescida no apoio ao desenvolvimento deste processo.

A complexidade dos fenómenos climáticos e da sua interacção com agricultura e as florestas confere à comunidade científica um papel determinante na criação do conhecimento necessário para suportar as decisões dos agentes e da administração pública nesta matéria, tendo em conta o vasto campo de incertezas e lacunas por preencher.

A administração pública tem um papel catalisador para promover a resiliência e adaptação às alterações climáticas do sector agrícola e florestal, assente numa visão dinamizadora do importante papel que estes sectores têm para o desenvolvimento sustentável do país nas suas componentes económica, ambiental e social em virtude das múltiplas funções que asseguram.

**VISÃO**

**Salvaguardar a capacidade dos espaços agrícolas e florestais proporcionarem os múltiplos bens e serviços que contribuem para o desenvolvimento sustentável do país, reduzindo a vulnerabilidade às alterações climáticas**

A concretização desta visão implica a realização de um conjunto vasto de iniciativas organizadas segundo objectivos estratégicos em consonância com os estabelecidos na ENACC.

**OBJECTIVOS ESTRATÉGICOS**

- **Aumentar a resiliência, reduzir os riscos e manter a capacidade de produção de bens e serviços;**
- **Aumentar e transferir o conhecimento entre os agentes dos sectores;**
- **Monitorizar e avaliar**

A melhoria do conhecimento e a sua transferência entre os agentes sectoriais é um factor chave para suportar o desenvolvimento das acções de adaptação integradas no primeiro objectivo dadas as lacunas e incertezas presentes nesta nova área de intervenção, sendo por isso, também, essencial fazer um acompanhamento e avaliação contínuos dos processos para permitir o seu ajustamento em função dos resultados e nova informação entretanto disponível.

O desenvolvimento desta actuação requer o recurso a diferentes instrumentos de política de natureza organizacional, regulamentar, de apoio financeiro, assistência técnica e divulgação, investigação, numa abordagem coerente face aos objectivos identificados.

Relativamente aos principais mecanismos de financiamento, a nível comunitário, o Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural afigura-se como o principal instrumento para apoio às acções a

desenvolver para atingir os objectivos de adaptação, em articulação com os apoios disponibilizados pelos outros fundos comunitários no âmbito do Quadro Estratégico Comum.

Com efeito, as propostas de reforma da PAC em negociação consideram as alterações climáticas como um dos objectivos transversais para as medidas a serem adoptadas em ambos os pilares.

Especificamente, a proposta de regulamento para o Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural (FEADER) inclui nos seus objectivos transversais a mitigação e adaptação às alterações climáticas. Além disso, inclui nas suas prioridades de actuação domínios relevantes para a adaptação das florestas e da agricultura às alterações climáticas: promover a transferência de conhecimentos e a inovação nestes sectores e nas zonas rurais, reestruturação das explorações agrícolas com apoio ao investimento, gestão de risco, restaurar, preservar e melhorar os ecossistemas que dependem da agricultura e das florestas, promover a utilização eficiente dos recursos, bem como apoiar a passagem para uma economia de baixo carbono e resiliente às alterações climáticas.

A gestão de risco é um elemento novo no quadro dos instrumentos de apoio do FEADER que tem particular importância no próximo período de programação, não só numa óptica de compensação de danos mas também como mecanismo que confere maior sustentabilidade e segurança à actividade agrícola, assumindo um papel importante para evitar o abandono.

Os instrumentos financeiros associados à Política Agrícola Comum, em particular os programas de desenvolvimento rural, têm apoiado, nos últimos 20 anos, diversas medidas e acções importantes para a adaptação às alterações climáticas visando desenvolver o regadio e a eficiência do uso da água de rega e nutrientes, proteger o solo, aumentar as áreas de pastagem e outras culturas permanentes, incluindo as florestais, promover a produtividade e diminuir os riscos bióticos e abióticos.

O Fundo Florestal Permanente, criado na sequência dos incêndios ocorridos em 2003, destina-se a apoiar as várias vertentes da gestão florestal sustentável.

Os apoios financeiros a atribuir pelo Fundo, podem incidir em diversas áreas de intervenção, relevantes no âmbito das alterações climáticas, designadamente: no ordenamento e gestão florestal; na prevenção de incêndios e respectivas infraestruturas; na arborização e rearborização com espécies de relevância ambiental e de ciclos de produção longos; na reestruturação fundiária, emparcelamentos e aquisição de terra; em seguros florestais; em acções específicas de investigação aplicada, demonstração e experimentação e em sistemas de certificação de gestão e dos produtos florestais.

O Fundo Português de Carbono, recentemente reforçado com o produto das vendas de licenças de emissão de gases com efeito de estufa no âmbito do respectivo regime comunitário, constitui, também, uma fonte de financiamento a considerar para promover acções de adaptação da agricultura e floresta.

Quanto à calendarização das medidas a adoptar verificam-se duas situações distintas. O aumento, já registado, de ocorrência de eventos climáticos extremos, como as situações de seca, requer a adopção de medidas no curto prazo que reforcem a actuação que vem sendo desenvolvida. Relativamente aos impactos expectáveis a médio/longo prazo, o tempo disponível permite estabelecer programas de trabalho visando a adaptação, cuja preparação dará sequência às orientações da presente Estratégia.

## **Objectivo estratégico 1: Aumentar a resiliência, reduzir os riscos e manter a capacidade de produção de bens e serviços**

Os objectivos específicos enquadrados neste objectivo estratégico são:

- **Preservar e melhorar o potencial produtivo dos solos e combater a desertificação**
- **Reforçar a disponibilidade e uso eficiente da água na agricultura**
- **Melhorar a capacidade de gestão do risco na agricultura**
- **Promover a resiliência dos espaços florestais através do planeamento e gestão florestal**
- **Diminuir a vulnerabilidade e a exposição aos riscos bióticos e abióticos**
- **Manter a capacidade dos espaços florestais e agrícolas proporcionarem bens e serviços**
- **Preservar e valorizar o património genético de interesse para a agricultura e para as florestas**

A capacidade dos solos para desempenharem as suas diversas funções, entre elas as de suporte da produção agrícola e florestal e de filtragem, poderá ser gravemente diminuída com o impacte das alterações climáticas, sendo por isso imprescindível prosseguir e reforçar a intervenção de combate e prevenção do processo de desertificação através das medidas previstas no PANCD em revisão.

A redução das disponibilidades hídricas e o agravamento da ocorrência de secas constituem uns dos principais factores críticos para a agricultura, pelo que o reforço da disponibilidade de água através do regadio e do armazenamento constitui um objectivo central para a adaptação do sector. Com efeito, o regadio assume uma importância decisiva para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas de produção agrícola às alterações climáticas. Constitui já hoje um elemento estratégico para o desenvolvimento da agricultura e dos territórios rurais em Portugal, promoção da coesão social e territorial, combate à desertificação e adaptação às alterações climáticas.

O regadio terá no contexto das alterações climáticas futuras um papel acrescido como forma de adaptação da agricultura, havendo necessidade de investimento em infra-estruturas e equipamentos, privados e colectivos, para implantação de novas áreas regadas, para reforço da capacidade de armazenamento de água e para melhorar a eficiência do uso da água e nutrientes nas já existentes.

A maior frequência e intensidade na ocorrência de eventos climáticos extremos, a par da maior variabilidade climática, introduzem factores agravados de incerteza na actividade agrícola que exigem um reforço da sua capacidade de gestão do risco.

A redução dos riscos bióticos e abióticos, cujo agravamento é expectável, é essencial para evitar impactos potenciais que podem, no contexto das alterações climáticas, ser insustentáveis. Tratando-se de riscos que constituem já hoje em dia um dos principais problemas do sector florestal, e também da agricultura, importa dar relevo aos aspectos da capacidade de resposta que foram identificados como mais débeis.

A preservação e adequação do importante património genético existente são fundamentais para criar opções produtivas adaptadas às novas condições climáticas.

O aumento da resiliência dos espaços florestais passa pelo planeamento e intervenção nesses espaços, fazendo uso de conhecimento técnico e informação adequados, visando a manutenção da capacidade dos ecossistemas em proporcionar à sociedade bens e serviços que contribuam para o seu bem-estar.

Este objectivo tem subjacente a necessidade de gerir os espaços florestais de forma planeada, aumentando a sua resiliência e resistência aos impactos potenciais das alterações climáticas. O aumento da área sujeita a gestão florestal constitui um dos objectivos propostos nos documentos de referência da política florestal portuguesa, desde logo na Lei de Bases da Política Florestal e mais recentemente na Estratégia Nacional para as Florestas.

Finalmente importa implementar medidas que permitam manter a capacidade dos espaços florestais e agrícolas para proporcionarem bens e serviços de forma sustentável, tendo em consideração os impactes potenciais identificados sobre a capacidade “produtiva” (*sensu lato*, incluindo bens e serviços).

.

Medida	Descrição
<b>Objectivo 1.1. Preservar e melhorar o potencial produtivo dos solos e combater a desertificação</b>	
Plano Nacional de Combate à Desertificação	Num quadro de sinergia com o PANCD, desenvolver as medidas relevantes propostas na sua revisão
<b>Objectivo 1.2. Reforçar a disponibilidade de água para a agricultura</b>	
Aumentar a capacidade de armazenamento e de rega	Desenvolver e apoiar financeiramente o investimento em regadio
Promover o uso eficiente da água	Apoiar o investimento, designadamente, em sistemas de rega mais eficientes, na melhoria da gestão e em sistemas de aviso de rega
Reforçar a cooperação bilateral com Espanha	Pretende-se melhorar a actuação para gestão dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas internacionais partilhados entre os dois países, designadamente em situação de seca
<b>Objectivo 1.3. Melhorar a capacidade de gestão do risco na agricultura face aos eventos climáticos extremos</b>	
Desenvolver sistemas de gestão de risco	Envolvendo a revisão do sistema de seguros e outros instrumentos
Reconstituição do potencial produtivo	Apoio financeiro ao investimento para reposição dos danos
Reforçar os sistemas de alerta e criar procedimentos de prevenção e emergência	Com base na actuação dos serviços pertinentes, designadamente agrícolas, recursos hídricos, meteorológicos e da protecção civil, a fim de minimizar os impactos dos eventos extremos, salientando-se as situações de seca e as ondas de calor. Em termos do fenómeno seca, ponderar medidas de gestão de risco de carácter estrutural para a mitigação dos seus efeitos e ter em consideração os trabalhos em curso decorrentes da RCM 32/2012
<b>Objectivo 1.4: Promover a resiliência dos espaços florestais através do planeamento e da gestão</b>	
Reforçar a componente de adaptação às alterações climáticas nos instrumentos de gestão territorial em particular nos Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF).	As propostas de espécies a privilegiar, os modelos gerais de silvicultura e de gestão dos recursos deverão ponderar os impactos potenciais das alterações climáticas, tendo presente a incerteza associada aos mesmos
Reforçar os mecanismos e instrumentos necessários à melhoria da gestão florestal e diminuição do abandono	Inclui a criação e dinamização de ZIF e/ou outros modelos de gestão conjunta que promovam a eficiência. Promover a elaboração e aplicação de PGF e encontrar mecanismos que promovam a gestão florestal (Pe.: instrumentos de apoio à gestão florestal, fiscalidade). Os instrumentos financeiros deverão ser adaptados às especificidades das áreas de gestão agrupadas A promoção da certificação da gestão florestal sustentável insere-se neste objectivo
Promover a conectividade da paisagem	Promover a conectividade da paisagem através de instrumentos legais já existentes e através de instrumentos financeiros
Planos estratégicos para a recuperação das espécies de elevado valor aquícola.	Elaboração de planos estratégicos para a recuperação das espécies de elevado valor aquícola (pesca desportiva ou profissional) com uma previsível evolução negativa no âmbito das alterações climáticas (truta-fário, sável, savelha e lampreia)

Medida	Descrição
<b>Objectivo 1.5: Diminuir a vulnerabilidade e a exposição aos riscos bióticos e abióticos</b>	
Incorporar na revisão ou alteração do PNDFCI respostas adequadas aos impactos potenciais das alterações climáticas	Desenvolver a reflexão e estudo dos impactos potenciais das AC sobre o fenómeno dos incêndios florestais e incorporar/alterar medidas que permitam fazer face a uma maior variabilidade do risco meteorológico de incêndios
Acções de prevenção de incêndios florestais	Apoiar financeiramente acções de prevenção ajustadas às características do investimento florestal e sua rentabilidade Recuperação de áreas afectadas promovendo áreas florestais mais resilientes
Planos Fitossanitários e de Defesa contra organismos nocivos para a agricultura e florestas	Definição de estratégias abrangentes para o sector agrícola e florestal, onde se definam objectivos estruturados em torno de eixos de intervenção prioritários. Planos de acção dirigidos a agentes específicos
Acções de prevenção e de luta contra agentes bióticos nocivos para a agricultura e floresta	Reforçar os sistemas de alerta. Apoiar financeiramente acções de prevenção e de luta contra agentes bióticos nocivos. Recuperar áreas afectadas por agentes bióticos
Programa Nacional de Combate a invasoras lenhosas exóticas	Implementação do Programa Nacional de combate a invasoras lenhosas assegurando a coerência e foco na sua implementação. Apoiar financeiramente acções de controlo e recuperação de áreas afectadas
<b>Objectivo 1.6. Manutenção da capacidade dos espaços florestais e agrícolas proporcionarem bens e serviços</b>	
Favorecer a função produção nas regiões onde é expectável que a produtividade das principais espécies florestais aumente	Para cada região, favorecer através dos mecanismos adequados, em particular os PROF as espécies cuja produtividade é expectável que aumente, sem prejuízo de considerar estas espécies noutras regiões onde não seja expectável o aumento de produtividade
Reforço do papel da floresta e da agricultura na protecção do solo e da água	Apoiar através de mecanismos financeiros adequados a instalação e beneficiação de povoamentos em áreas susceptíveis à desertificação e em áreas degradadas bem como a adopção de sistemas e práticas de produção agrícola que protejam o solo e a água. Medidas propostas na revisão do PDNCD
Gestão florestal visando o aumento da resiliência e vitalidade dos povoamentos.	Promover e apoiar financeiramente modelos de gestão e acções que visem o aumento de resiliência dos povoamentos
Promover a capacidade de sequestro de carbono dos ecossistemas florestais e dos agrícolas	Promover a capacidade de sequestro de carbono dos ecossistemas florestais e dos agrícolas através do aumento da área florestal, da capacidade de sequestro dos povoamentos existentes, do solo e das culturas permanentes
Apoiar a diversificação dos produtos e serviços das explorações florestais e das agrícolas	Promover através de instrumentos financeiros adequados a diversificação das produções das explorações florestais e das agrícolas
Recuperação ou reabilitação da mata ripícola e da vegetação ribeirinha	Financiamento de acções dirigidas ou integradas para a conservação, recuperação e restauro de matas ripícolas e da vegetação ribeirinha em geral
Apoiar a recuperação da conectividade longitudinal de cursos de água ou troços considerados prioritários para a conservação dos recursos aquícolas	Financiamento da remoção ou reconversão de obstáculos à movimentação das espécies piscícolas nos troços e cursos de água considerados essenciais para a preservação e recuperação das populações de migradores diádromos ou potamódromos; implementação de um regime de caudais ecológicos compatíveis com as migrações das espécies diádromas e potamódromas
Adequar a legislação de regulação e controlo da pesca e a gestão piscícola à evolução das espécies, populações, comunidades ou tipologias piscícolas	Alterações da legislação que regulamenta a prática da pesca desportiva e profissional no sentido de a conciliar com a conservação dos recursos aquícolas e a prática da pesca num cenário de alteração das populações piscícolas
<b>Objectivo 1.7. Preservar e valorizar o património genético de interesse para a agricultura e florestas</b>	
Promover a conservação de património genético animal e vegetal	Criação de apoios à manutenção de espécies e raças autóctones bem como de variedades tradicionais
Valorização do património genético animal e vegetal	Apoiar sistemas de certificação, promoção e comercialização de produtos com qualidade diferenciada bem como a inovação nesta área

## Objectivo estratégico 2: Melhorar e transferir o conhecimento

A melhoria do conhecimento na área das alterações climáticas é essencial ao aumento da capacidade de adaptação que é confrontada, por um lado, com a incerteza associada às alterações climáticas e impactos sobre os espaços agrícolas e florestais e, por outro, pela necessidade de actuar desde já de forma proactiva e planeada.

A tomada de decisão num contexto de incerteza, considerando que muitos dos impactos são potencialmente negativos, deve fazer uso do melhor conhecimento disponível sob risco de suportar mais tarde custos económicos e sociais muito elevados.

Cabe em grande medida à investigação científica melhorar a compreensão das alterações climáticas, da resposta dos ecossistemas e da sociedade face a essas mesmas alterações e identificar formas de diminuir a vulnerabilidade. Contudo, sem que se desenvolvam e agilizem os mecanismos de transferência de conhecimento entre a ciência e a prática agrícola e florestal, perde-se a oportunidade de potenciar os mecanismos de aprendizagem que se afiguram essenciais num contexto de incerteza.

A aplicação do conhecimento adquirido neste âmbito, promovendo a transferência de conhecimento entre a ciência, a administração pública, os produtores agrícolas, florestais e respectivas indústrias, permite a adopção das práticas que se afiguram mais apropriadas face ao melhor conhecimento científico disponível. Havendo diversas formas de promover a incorporação do conhecimento desenvolvido, importa salientar a importância do papel do Estado nesta matéria, sem esquecer contudo o papel que outros agentes têm desempenhado nesta matéria, em particular as estruturas associativas e empresariais

Os objectivos específicos enquadrados neste objectivo estratégico são:

- **Aumentar o conhecimento sobre os impactos potenciais, a capacidade de resposta e as medidas de adaptação**
- **Promover a transferência de conhecimento entre a ciência e a prática florestal e agrícola**

Medida	Descrição
<b>Objectivo 2.1. Aumentar o conhecimento sobre os impactos potenciais, a capacidade de resposta e as medidas de adaptação</b>	
Identificação das necessidades e promover a Investigação e Desenvolvimento	Elaboração periódica de documento identificador das áreas ou assuntos relativamente aos quais é prioritário o desenvolvimento do conhecimento existente. Desenvolvimento das áreas de investigação já identificadas, designadamente nesta estratégia
Cenários de evolução climática das variáveis relevantes para a agricultura e as florestas	Melhorar o conhecimento sobre a evolução de variáveis climáticas, particularmente eventos extremos
Desenvolvimento de modelos de produção em função do clima	Estudar a resposta dos principais sistemas de produção agrícola às alterações climáticas
Estudo dos mecanismos de adaptação dos sistemas de produção	Desenvolvimento da inovação em matéria de adaptação às alterações climáticas
Desenvolvimento de projecto científico multidisciplinar no âmbito do sector florestal e alterações climáticas	Aprofundar o conhecimento relativo aos impactos potenciais e medidas de adaptação em várias vertentes. Importa que as matérias abordadas no projecto SIAM sejam revisitadas, utilizando informação mais recente das projecções climáticas e/ou informação de séries temporais
Desenvolvimento de modelos de gestão florestal direccionados para o aproveitamento de recursos naturais	Desenvolvimento de modelos de gestão direccionados para o aproveitamento de recursos naturais em regiões onde a diminuição da produtividade das espécies arbóreas actualmente dominantes poderá, eventualmente, por em causa o seu interesse económico
Estratégia nacional de conservação e melhoramento de recursos genéticos de espécies florestais, agrícolas vegetais e pecuárias	Destaca-se a necessidade de aprofundar o conhecimento da diversidade genética das espécies florestais, vegetais e pecuárias, de promover a conservação a longo prazo de uma ampla base genética e de garantir a disponibilidade de património genético e a produção de materiais de reprodução com as características e diversidade adequada às necessidades dos sectores, considerando os impactos esperados das alterações climáticas
Estabelecer uma rede nacional de arboretos	Estabelecer uma rede de arboretos, com o objectivo de testar a adaptação de espécies florestais alternativas a condições de maior variabilidade climática e /ou de maior <i>stress</i> hídrico
Promover a cooperação internacional	Troca de informação e experiências com outros países nas áreas relevantes no âmbito das alterações climáticas
<b>Objectivo 2.2.: Promover a transferência de conhecimento entre a ciência e a prática florestal e agrícola</b>	
Desenvolvimento de uma estratégia de comunicação	Desenvolvimento de uma estratégia de comunicação por parte da administração pública, disponibilizando informação sobre as alterações climáticas, impactos potenciais e medidas de adaptação possíveis
Desenvolvimento de programas de formação e de extensão	Formação de técnicos da administração pública e sector privado nesta área Serviços de aconselhamento e programas de extensão/formação destinados a proprietários florestais, agricultores e outros agentes dos sectores que visem a divulgação de práticas agrícolas, silvícolas e de gestão adequadas
Alargamento da rede das matas modelo e áreas de demonstração no âmbito das questões das alterações climáticas	Avaliação das necessidades de alargamento da rede de matas modelo em função das necessidades identificadas por PROF no âmbito das questões das alterações climáticas Promover o estabelecimento de protocolos entre centros de investigação, proprietários, organizações não-governamentais (OPF e ONGA) ou entidades gestoras de ZIF para o estabelecimento de áreas de demonstração
Guias de práticas agrícolas e silvícolas	Desenvolvimento de guias de práticas agrícolas e silvícolas tendo em vista a adaptação as alterações climáticas
Desenvolvimento de conteúdos e plataformas para a divulgação de informação sobre os impactes das espécies exóticas invasoras	Divulgação de informação sobre os impactes negativos da introdução de espécies exóticas invasoras, dando destaque para os seus impactes no longo prazo

### Objectivo estratégico 3: Monitorizar e avaliar

Pretende-se desenvolver e adaptar os mecanismos de monitorização dos ecossistemas, da gestão e dos instrumentos de planeamento de forma a proporcionar a informação necessária para uma actuação atempada e adequada aos impactos potenciais das alterações climáticas. Preferencialmente, devem utilizar-se mecanismos já existentes (constituindo o Inventário Florestal Nacional um dos mais relevantes), incorporando ou desenvolvendo novas vertentes.

A disponibilização da informação e dos resultados da avaliação aos vários agentes sectoriais é um elemento essencial de suporte à decisão e gestão das suas iniciativas de adaptação.

A integração das questões de adaptação às alterações climáticas nas diferentes políticas sectoriais e outras é essencial para garantir a convergência dos objectivos de actuação.

O reforço da governação (processos e estruturas) relacionada com a adaptação às alterações climáticas é um elemento chave da sua concretização, especialmente em situações de ocorrência de eventos extremos, uma vez que a sua gestão implica o envolvimento de uma larga diversidade de competência e actores bem como uma actuação célere.

Os objectivos específicos são:

- **Monitorizar a resposta dos ecossistemas às alterações climáticas**
- **Monitorizar a adequação de políticas, planos e instrumentos**

Medida	Descrição
<b>Objectivo 3.1: Monitorizar a resposta dos ecossistemas às alterações climáticas</b>	
Monitorizar as características dos solos	Concretizar a monitorização e avaliação periódicas das características físicas e químicas dos solos portugueses, incluindo a RAN, prevista no PANCD, bem como a cartografia de referência dos tipos e qualidade dos solos
Delineamento e implementação de programa de prospecção e monitorização de agentes bióticos nocivos	Para conhecer os padrões de distribuição geográficos das áreas afectadas pelas principais pragas e doenças e eventuais alterações
Monitorização a evolução dos espaços florestais	Monitorizar os padrões de alteração das áreas florestais e eventual degradação
Monitorizar os <i>habitats</i> florestais classificados	Monitorizar a evolução do estado de conservação dos habitats florestais classificados mais sensíveis, em particular os montados e florestas de sobreiro e azinheira, carvalhais, bosquetes de teixo
Implementar um sistema de monitorização que permita avaliar a evolução da área ocupada por invasoras	Implementar um sistema de monitorização adequado que permita avaliar a evolução da área ocupada por invasoras, o surgimento de novos focos e a identificação de “novas” invasoras, isto é, espécies que desenvolveram, devido às alterações climáticas, o seu carácter invasor
Programa nacional de monitorização das populações piscícolas de águas interiores.	Continuação do programa nacional de monitorização das populações piscícolas de águas interiores e ajustamento da metodologia adoptada no sentido de permitir um conhecimento detalhado da evolução das populações piscícolas mais afectadas pelas alterações climáticas
Monitorização das espécies cinegéticas	Estabelecer metodologia de acompanhamento do estado das diversas populações de espécies cinegéticas Monitorizar as populações cinegéticas
<b>Objectivo 3.2 Monitorizar a adequação de políticas, planos e instrumentos</b>	
Enquadrar nas políticas e planos as questões de adaptação às alterações climáticas	Incorporar nos processos de monitorização, avaliação, revisão e preparação de políticas e planos as questões de adaptação às alterações climáticas com envolvimento das partes interessadas
Monitorização da implementação das medidas de adaptação	Desenvolver processo de monitorização da aplicação da Estratégia de Adaptação
Governança da intervenção pública para adaptação às alterações climáticas	Definir o quadro futuro de governança da adaptação, com especial ênfase para as situações de ocorrência de eventos climáticos extremos cuja gestão implica o envolvimento de uma larga diversidade de competências e actores e uma actuação célere- Promover a articulação entre políticas e a simplificação de procedimentos

## ANEXO - Metodologia de preparação da Estratégia Sectorial

A interdisciplinaridade necessária para abordar a complexidade das interfaces entre a adaptação às alterações climáticas e o sector agro-florestal, bem como a transversalidade da matéria no âmbito das competências da administração central e local, da comunidade científica e da sociedade civil, implicou que os trabalhos de preparação desta Estratégia sectorial fossem realizados com base num processo participativo envolvendo um grande número de entidades e de peritos.

O processo foi orientado pelo Grupo de Trabalho Sectorial “Agricultura, Floresta e Pescas”, à luz das disposições da ENAAC que atribuem aos Grupos de Trabalho Sectoriais a competência de elaboração das análises e propostas para adaptação dos sectores de actividade em causa às alterações climáticas.

**Quadro 8 – Constituição do Grupo de Trabalho Sectorial “Agricultura, Florestas e Pescas” da ENAAC**

Entidades**	Representantes **
<b>GPP (Coordenação)</b>	Manuela Azevedo / Teresa Avelar/José Paulino/ Rui Neves
<b>Gab. SEFDR</b>	Isabel Passeiro / Miguel Galante
<b>Gab. SEPA</b>	Pedro Ribeiro
<b>INRB</b>	Pedro Arnaldo Reis / Carlos Vale
<b>DGADR</b>	António Rego / Maria Conceição Jacob
<b>DGV</b>	M <sup>ª</sup> José Pinto / Henrique Sales Henriques
<b>IVV</b>	António Lopes
<b>DRAPAL *</b>	José Nobre / José Lança
<b>AFN</b>	Emídio Santos / Conceição Ferreira
<b>DGPA</b>	Ana Rita Berenguer / Emília Baptista
<b>CAP</b>	Luís Bulhão Martins / Alexandra Brito
<b>CONFAGRI</b>	Cátia Rosas / Augusto Ferreira
<b>AJAP</b>	Firmino Cordeiro / Tiago Silva
<b>CNA</b>	José Gonçalves
<b>CNJ</b>	Carlos Franco
<b>FIPA</b>	Pedro Queiroz / Margarida Bento
<b>ADAPI</b>	Armando Teles / António S. Cabral
<b>APA</b>	Fernando Gonçalves
<b>ANICP</b>	Castro e Melo / Isabel Tato
<b>IM</b>	Pedro Viterbo
<b>FENAREG</b>	José Nuncio
*(Em representação das DRAP's)	** (À data de constituição do GTS)

A metodologia de abordagem definida assentou na identificação dos temas prioritários a serem analisados por grupos temáticos, envolvendo a administração pública, a comunidade científica e as organizações de produtores relevantes, coordenados pelo organismo sectorial com responsabilidade na matéria.

Os diversos grupos temáticos desenvolveram as linhas de trabalho propostas a partir da reflexão interna dos organismos coordenadores, complementada, na maioria dos casos, com organização de reuniões, workshops e/ou contactos com entidades pertinentes, com a finalidade de apresentar e debater propostas, para servir de base ao contributo temático para a Estratégia Sectorial.

O GPP participou nas reuniões dos grupos temáticos no sentido de acompanhar e articular os trabalhos desenvolvidos, tendo realizado ainda reuniões com os respectivos coordenadores para orientação e harmonização das diversas linhas temáticas.

### Quadro 9 – Grupos Temáticos

Tema	Coordenador*	Entidades Participantes*
Disponibilidade e qualidade de água para a produção e equilíbrio dos ecossistemas agrícolas e florestais	DGADR Conceição Jacob	Permanentes: DRAP (3), INAG, Fenareg, Anpromis, FNOP, ISA, UEv, UAlg Não permanentes: COTHN, COTR, ANP, assoc. da FENAREG
Desertificação e protecção do solo	AFN Lúcio do Rosário	Comissão Nacional de Coordenação do Combate à Desertificação em Portugal
Situações extremas	GPP José Paulino	IM, INRB, DGADR, DRAP, OAg's, Universidades
Sanidade Vegetal	DGADR António Rego	INRB, IVV, DRAPC, DRAPALG, ANIPLA, ISA, VITICERT, ADVID, FNOP, COTHN
Sanidade Animal	DGV Maria José Pinto	INRB, DRAP, OAg's, Universidades
Recursos Genéticos	INRB Benvindo Maças	DGV, IVV, DGADR, DRAP, OAg's., Universidades
Sistemas de Produção	INRB Pedro Reis	IVV, DGADR, DGV, DRAP's, IM, Agricultores/técnicos indicados pelas OAg's, Universidades, LPN
Florestas	AFN Emídio Santos	INRB, ISA, UTAD, IICT, CAP, Forestis, FENAFLORESTA, UNAC, ANPC, CNCD, APPADN, ANEFA, LPN, QUERCUS, LPN, AIFF, AIMMP, CELPA, CEABN, Centro Pinus, CNA, APCOR; DGOTDU;

\*à data de constituição dos GT

O desenvolvimento dos trabalhos decorreu com ritmos e aprofundamentos diversos nos diferentes grupos temáticos, e sofreu das vicissitudes decorrentes das alterações de tutela e reorganização da administração que ocorreram a partir do segundo semestre de 2011.

O Grupo Temático “Florestas” abordou todas as vertentes da gestão e protecção dos ecossistemas florestais e dulçaquícolas (com excepção do tema Desertificação e Protecção do Solo), tendo reunido em sessões plenárias 4 vezes entre Setembro de 2011 e Novembro de 2012 e realizado diversas sessões de discussão temáticas. Foi constituído um comité de redacção, que incluiu representantes permanentes de agentes do sector florestal, sendo o único grupo temático que produziu um relatório consolidado, intitulado “Adaptação das Florestas às Alterações Climáticas” seguindo e desenvolvendo a estrutura aprovada pelo GTS para a Estratégia Sectorial, tratando de forma mais aprofundada as matérias que aqui se apresenta.

O Grupo Temático “Sistemas de produção agrícola” organizou um *workshop* alargado para discussão e recolha de contributos.

A redacção da Estratégia Sectorial baseou-se nos trabalhos dos grupos temáticos, tendo o relatório do Grupo “Florestas” constituído a base para a redacção das questões florestais. Foi coordenada e realizada pelo GPP, através de Teresa Avelar, com as seguintes contribuições redaccionais:

4.2.1 Principais sistemas de produção Ficha Cerealicultura Ficha Horticultura Ficha Olivicultura Ficha Viticultura Ficha Fruticultura Ficha Pecuária extensiva Ficha Pecuária intensiva	INIAV	Benvindo Maças Maria da Graça Palha e Maria Elvira Ferreira António Cordeiro José Silvestre Pedro Jordão e Rui de Sousa Carlos Carmona Belo Olga Moreira
4.2.3 Situações extremas-Seca	GPP	Nuno Veras
4.2.4 Sanidade vegetal	DGADR	António Rego
4.3. Recursos florestais Introdução síntese Fichas	ICNF	Ana Dias Extraídas do relatório florestal
5. Medidas de actuação pública		Estrutura e conteúdo florestal extraídos do relatório florestal

**Quadro 10 – Participação nos Grupos Temáticos**

Entidade	Participantes*
<b>Grupo Temático Florestas</b>	
AIMMP	Alcinda Amaro; Sílvia Leitão
AIFF	Francisca Lima; Marta Souto Barreiros
ANEFA	Joana Faria; Pedro Serra Ramos
APCOR	Joaquim Lima
CAP	Luís Dias ;Miguel de Vasconcellos Guisado
CNA	Cláudia Filipe
CELPA	Francisco Goes; Armando Goes
Centro Pinus	Susana Carneiro
FENAFLORESTA	Luís Calaim
Forestis	Rosário Alves; Ricardo Marinho
UNAC	Nuno Calado
LPN	Nuno Curado; Eugénio Sequeira
Quercus	Domingos Patacho
CEABN	Francisco Rego; Vanda Acácio
IICT	José Rodrigues
INIAV	Edmundo Sousa; Jorge Capelo
ISA	João Santos Pereira; Teresa Ferreira
UTAD	João Fidalgo Carvalho
SEFDR	José Sousa Uva
DGT	Maria José Festas
GPP	Teresa Avelar
ICNF - coordenação	Emídio Santos (Coordenador); Ana Paula Dias (coordenação do comité de redacção); João Soveral; João Pinho; Conceição Ferreira; José Manuel Rodrigues; Fonseca Borges; Graça Louro; José Carlos Figueiredo; Ana Paula Araújo; Emília Paula Silva; Gonçalo Lopes; Manuel Pereira; Adolfo Santos
<b>Grupo Temático Situações Extremas</b>	
AJAP	José Firmino Brunhoso Cordeiro
ANPC	Henrique Manuel Vivêncio
CNA	Vanda da Silva
CONFAGRI	João Carreira; Pedro da Costa Rocha; José Vasco Matafome
DGADR	Maria Julieta Tito Nunes
DRAPLVT	José António Gomes Pereira
IM	Fátima Espírito Santo
INIAV	Inocêncio Seita Coelho
IVV	António Lopes
GPP - coordenação	José Paulino (Coordenador); Rui Neves; Luís Freitas
<b>Grupo Temático Sanidade Vegetal</b>	
ADVID	Fernando Alves/Cristina Carlos
ANIPLA	Paulo Cruz
COTHN	Maria do Carmo Martins
FNOP	Alexandra Diogo
VITICERT	Ricardo Andrade
ISA	António Mexia
DRAPAlg	Celestino Soares
DRAP Centro	Isabel Magalhães
INIAV	Maria da Conceição Boavida
IVV	António Lopes
DGAV - coordenação	António José Rego (Coordenador); António Pacheco da Silva; Miriam Cavaco; Ricardo Gomes; Aida Silva

**Quadro 10 – Participação nos Grupos Temáticos (cont.)**

<b>Grupo Temático Disponibilidade e Qualidade da Água</b>	
<b>Entidade</b>	<b>Participantes*</b>
<b>AJAP</b>	Firmino Cordeiro
<b>ANPROMIS</b>	Tiago Silva Pinto; Luís Coimbra
<b>CAP</b>	Alexandra Brito
<b>FENAREG</b>	Carina Arranja
<b>FNOP</b>	Alexandra Diogo
<b>COTHN</b>	Maria do Carmo Martins
<b>COTR</b>	Jorge Maia
<b>ISA</b>	M <sup>a</sup> José Cerejeira
<b>UÉVORA</b>	Carlos Manuel Miranda Rodrigues; João Corte-Real
<b>ARH do Centro</b>	Ana Paula Malo
<b>ARH Tejo e LVT</b>	Isabel Guilherme
<b>ARH Alentejo, IP</b>	Alice Fialho
<b>DRAPAL</b>	José Nobre; Antonieta Ramalho
<b>DRAPALG</b>	José Carlos Correia Tomás
<b>DRAPLVT</b>	Fernanda Fenyves; José António Gomes Pereira
<b>INAG</b>	João Garcia
<b>DGADR - coordenação</b>	Conceição Jacob (Coordenador); Pedro Teixeira

## ACRÓNIMOS

ADVID – Associação para o Desenvolvimento da Viticultura Duriense  
AIFF- Associação para a Competitividade das Indústrias da Fileira Florestal  
AIMMP - Associação das Indústrias de Madeira e Mobiliário de Portugal  
AJAP – Associação dos Jovens Agricultores de Portugal  
ANEFA – Associação Nacional de Empreiteiros Florestais, Agrícolas e do Ambiente  
ANIPLA – Associação Nacional da Indústria para a Protecção das Plantas  
ANPROMIS – Associação Nacional dos Produtores de Milho e Sorgo  
APCOR - Associação Portuguesa da Cortiça  
ARH – Administração de Região Hidrográfica  
CAF – Complexo Agro-florestal  
CAP – Confederação dos Agricultores de Portugal  
CEABN - Centro de Ecologia Aplicada Baeta Neves  
CELPA – Associação da Indústria Papeleira  
CNA - Confederação Nacional da Agricultura  
CNCCD – Comissão Nacional de Coordenação do Combate à Desertificação  
CONFAGRI – Confederação Nacional das Cooperativas Agrícolas e do Crédito Agrícola de Portugal  
COM – Comissão Europeia  
COTHN – Centro Operativo e Tecnológico da Horticultura Nacional  
COTR – Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio  
DGADR – Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural  
DRAPAL - Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo  
DRAPALG - Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve  
DRAPC- Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Centro  
DRAPLVT – Direcção Regional de Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo  
DGAV – Direcção Geral de Alimentação e Veterinária  
DGT - Direcção Geral do Território  
EFMA – Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva  
ENAAC – Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas  
FEADER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Agrícola  
FENAFLORESTA - Federação Nacional das Cooperativas de Produtores Florestais  
FENAREG – Federação Nacional de Regantes de Portugal  
FNOP- Federação Nacional das Organizações de Produtores  
Forestis - Associação Florestal de Portugal  
GEE's – Gases com efeito de estufa  
GPP – Gabinete de Planeamento e Políticas  
ICNF – Instituto de Conservação da Natureza e Florestas  
IFN – Inventário Florestal Nacional  
IICT – Instituto de Investigação Científica Tropical  
IM – Instituto de Meteorologia  
INAG – Instituto da Água  
INE – Instituto Nacional de Estatística  
INIAV – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária  
INRB – Instituto Nacional dos Recursos Biológicos  
IPCC – Painel intergovernamental para as Alterações Climáticas  
IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera  
ISA – Instituto Superior de Agronomia  
IVV – Instituto da Vinha e do Vinho

JRC – Joint Research Center  
LPN - Liga para a Protecção da Natureza  
PANCD - Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação  
PIB – Produto Interno Bruto  
PNDFCI – Plano Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios  
Quercus – Associação Nacional de Conservação da Natureza  
QCA II - Quadro Comunitário de Apoio II  
RA – Recenseamento Agrícola  
RAN – Reserva Agrícola Nacional  
SAU – Superfície Agrícola Utilizada  
SEFDR – Secretário de Estado das Florestas e do Desenvolvimento Rural  
UNAC - União da Floresta Mediterrânica  
UE – União Europeia  
UÉVORA – Universidade de Évora  
UNCCD – Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação  
UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
VITICERT - Associação Nacional de Viveiristas Vitícolas Produtores de Material Certificado

## BIBLIOGRAFIA

Adger, W.N., S. Agrawala, M.M.Q., Mirza, C., Conde, K., O'Brien, J., Pulhin, R., Pulwarty, B. Smit and K. Takahashi (2007) Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 717-743.

AFN (2010) *5º Inventário Florestal Nacional 2005-2006 Relatório final*. Autoridade Florestal Nacional, Lisboa.

AFN (2011) *Relatório de Síntese. Observatório para as Fileiras Florestais*. Direção Nacional para as Fileiras Florestais, Lisboa

AFN (2011) *Caracterização das Zonas de Intervenção Florestal- 2º relatório de progresso*. Divisão para a Intervenção Florestal. Direção Nacional para a Gestão Florestal, Lisboa

Berry, P. et al. (2008) Mitigation measures and adaptation measures and their impacts on biodiversity. Minimisation of and Adaptation to Climate change Impacts on biodiversity (MACIS). Deliverables 2.2 and 2.3: *Meta-analysis of adaptation and mitigation measures across the EU25 and their impacts and recommendations how negative impacts can be avoided*. Final Version. (em 30 de Agosto 2011).

APA (2008) *Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável ENDS 2015*. Agência Portuguesa do Ambiente, Lisboa.

Boudon-Padiou É. and Maixner M. (2007) *Potential effects of climate change on distribution and activity of insect vectors of grapevine pathogens*. In: Réchauffement climatique, quels impacts probables sur les vignobles? 8pp.

Brandão, A.M.C.A.P. (2006) *Alterações Climáticas na Agricultura Portuguesa: Instrumentos de Análise, Impactos e Medidas de Adaptação*. Tese de Doutoramento em Engenharia Agrónoma, ISA (UTL), p. 242.

Bugaret, Yvon. (2009) *As Mudanças Climáticas e As Suas Consequências Para o Futuro da Viticultura*, Comunicação apresentada na Conferência Ibérica de Viticultura e Enologia- Instituto Superior de Agronomia- Universidade Técnica de Lisboa (Portugal), 11 a 13 de Novembro de 2009.

Camia, A., Amatulli, G., San - Miguel- Ayanz, J. (2008). *Past and future trends of forest fire danger in Europe*. EUR Technical Report (EUR 23124).

California Natural Resources Agency (2009) *2009 California Climate Adaptation Strategy. A report to the Governor of the State of California in Response to Executive Order S -13-2008*.

Calheiros, J. M., & Casimiro, E. (2006) Saúde Humana e Implicações para o Turismo. In F. D. Santos, & P. Miranda, *Alterações climáticas em Portugal - Cenários; Impactos e Medidas de Adaptação* (pp. 232-270). Lisboa: Gradiva.

Carranca, C. (2010) *The contribution of Portuguese agriculture to the climate change, mitigation and adaptation strategies for the sector. Advances in Climate Changes, Global Warming, Biological Problems and Natural Hazards*. 3rd International Conference on Climate Changes, Global Warming, Biological Problems (CGB'10). 3rd WSEAS International Conference on Natural Hazards (NAHA'10). University of Algarve, Faro, Portugal, November 3-5, 2010, UAlg: 48-56. (ISSN: 1792-6173; ISSN: 1792-619X; ISBN: 978-960-474-247-9).

Carranca, C. (2011) *O contributo da agricultura portuguesa para as alterações climáticas. Engenharia dos Biosistemas*. Cem Temas de Investigação no Centenário do ISA: 7-10. Edições Colibri e CEER, Lisboa.

Carvalho, Carlos J. São Simão de (2011). *As Questões Fitossanitárias no Contexto do Novo Plano Estratégico da Convenção para a Diversidade Biológica, DGADR D-6/11. Lisboa 2011*.

Lebensministerium. (2012). *Climate Change Adaptation in Austria – Strategy and Action Plan*.

COM(2007) 354 final. *Green paper from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - Adapting to climate change in Europe – options for EU action*. European Commission, Brussels.

COM(2009) 147 final. *LIVRO BRANCO Adaptação às alterações climáticas: para um quadro de acção europeu*. Comissão Europeia, Bruxelas.

COM (2009) *Documento de trabalho da Comissão que acompanha o Livro Branco sobre a adaptação às alterações climáticas- Adaptação às alterações climáticas: um desafio para a agricultura e as zonas rurais europeias*. Comissão Europeia, Bruxelas.

Correia, A.V., De Melo-Abreu, J.P., Pinto, P.A. (2002) *Comparing simulated growth of managed grasslands under present and climate change scenarios*. Book of Proceedings of the VII Congress of the European Society for Agronomy, Córdoba, Spain. p. 789-790.

Couto, A. (1987) *Efeitos pomológicos de retardadores de crescimento na pereira Rocha*. Série Técnico-científica 6. Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação, Lisboa.

Cunha, L. V., Ribeiro, L., Oliveira, R. P., & Nascimento, J. (2006) Recursos Hídricos. In F. D. Santos, & P. Miranda, *Alterações climáticas em Portugal - Cenários; Impactos e Medidas de Adaptação* (pp. 114-168). Lisboa: Gradiva.

Danish Energy Agency (2008) *Danish strategy for adaptation to a changing climate*. Copenhagen.

Danish Ministry of the Environment/Danish Nature Agency (2012) *Mapping climate change: barriers and opportunities for action*. Task Force on Climate Change Adaptation, Copenhagen, [http://en.klimatilpasning.dk/media/590078/mapping\\_climate\\_change.pdf](http://en.klimatilpasning.dk/media/590078/mapping_climate_change.pdf).

Decreto-lei nº 252/2012, de 26 de Novembro (2012). Diário da República 1.ª Série, n.º 228, 6750-6753.

Del Barrio, Gabriel, Juan Puigdefabregas, Maria E. Sanjuan, Marion Stellmes & Alberto Ruiz (2010) *Assessment and monitoring of land condition in the Iberian Peninsula, 1989 – 2000, Remote Sensing of Environment* 114, pp. 1817 -1832.

DEFRA (2010) *Defra's Climate Change Plan 2010*. London.

DEFRA (2012) *Climate Change Risk Assessment for the Agriculture Sector*. London, <http://www.defra.gov.uk/environment/climate/government/>.

de Lima M.I.P., Espírito Santo F., Ramos, A.M., de Lima, J.L.M.P. (2012) *Recent changes in daily precipitation and surface air temperature extremes in mainland Portugal, in the period 1941–2007*. Atmos. Res., <http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosres.2012.10.001>

De Melo-Abreu, J.P. e Pereira, L.S, (2011) *Impactes e vulnerabilidades da agricultura resultantes das alterações climáticas*. In: Pereira, L.S.; Victoria, F.R.B.; Paredes, P.; Garcia, M.; Palacios, E. e Torrecillas, A. (Eds). *Tecnologias para o Uso Sustentável da Água em Regadio*: 159-163. Edições Colibri e CEER, Lisboa.

De Melo-Abreu, J.P., Silva, J.M. and Barba, N.G. (2005) *Phenology prediction in “Rocha” pear under mild winters*. Acta Horticulturae, 671: 177-182.

De Melo-Abreu, J.P., Barranco, D., Cordeiro, A.M., Tous, J., Rogado, B.M. and Villalobos, F.J. (2004) *Modelling olive flowering date using chilling for dormancy release and thermal time*. Agricultural and Forest Meteorology, 125: 117–127.

Department of the Environment, Heritage and Local Government (2007) *National Climate Change Strategy 2007-2012*.

Duarte-Maçãs, I. (2003) *Seleção de linhas de grão de bico (Cicer arietinum L.) adaptadas ao ambiente Mediterrânico – critérios morfológicos e fisiológicos*. Ph.D. Thesis, University of Évora (Portugal). p. 171.

Deuter, P. 2008. Garnaut Climate Change Review. Defining the impacts of climate change on horticulture in Australia. 23pp.

EEA (2008) *Impacts of Europe's changing climate –2008 indicator-based assessment*. European Environment Agency, Copenhagen.

EEA (2012) *Climate change, impacts and vulnerability in Europe – 2012 indicator-based report*. European Environment Agency, Copenhagen.

European Crop Protection Association (2009) *Crop Protection & Climate Change*(communication toolkit).

Farrar, J.F. and Jones, D.L. (2000) *The control of carbon acquisition by roots*. New Phytologist, 147: 43-53.

Fernandes, P.M. (2012) *Fire-smart management of forest landscapes in the Mediterranean basin under global change*. Landscape Urban Plan, <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.10.014>. In Press

Ferreira, M. T. e Brito, A. G. *Ecosistemas Aquáticos e Biodiversidade – Estratégias Sectoriais de adaptação aos impactes das Alterações Climáticas Mediados pela Água em Portugal*. (Em publicação)

Figueiredo, N.; Carranca, C.; Trindade, H.; Pereira, J.; Goufo, P.; Coutinho, J.; Marques, P.; Vargues, A.; Maricato, R. and de Varennes, A. (2013) *Yield and SPAD-readings in rice grown under different environmental conditions*. *Agricultural and Forest Meteorology* (submetido em 2013-03-04).

Figueiredo, N.; Carranca, C.; Trindade, H.; Pereira, J.; Coutinho, J.; Prazeres, A.; Marques, P.; Vargues, A. and de Varennes, A. (2013) *Potential mineralization of rice residues under aerobic and anaerobic*

conditions in two soils with contrasting characteristics and CH<sub>4</sub> emissions in the field. *Bioresource Technology* (submetido em 2013-03-05).

Fischlin, A., G.F. Midgley, J.T. Price, R. Leemans, B. Gopal, C. Turley, M.D.A. Rounsevell, O.P. Dube, J. Tarazona, A.A. Velichko, (2007)- Ecosystems, their properties, goods, and services. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, 211-272

FranceAgrimer (2012) *Plan Strategique 2011-2013 Sur la Politique de Soutien pour la Recherche et le Development de la Filiere Viticole Française*.

GPP (2012) *A agricultura na economia portuguesa – envolvente, importância e evolução recente*. Gabinete de Planeamento e Políticas, Lisboa, [www.gpp.pt](http://www.gpp.pt).

Gil-Albert, F. (1992) *Tratado de Arboricultura frutal. Vol. II: La ecologia del árbol frutal*. - MAPA - Ediciones Mundi-Prensa,

Gustafson, David I. (2011) *Climate change: a crop protection challenge for the twenty-first century*, *Pest Management Science* 2011;67: 691-696.

HM Government (2010), *Climate Change: Taking Action. Delivering the Low Carbon Transition Plan and Preparing for Changing Climate*. ACC Mailbox, Adapting to Climate Change Programme, Area 3a, DEFRA, London.

ICNF (2013) *Adaptação das Florestas às Alterações Climáticas*. Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, Lisboa, <http://www.icnf.pt/portal/florestas/ppf/resource/ficheiros/alt-clima/rel-florest-enaac>.

INE, I.P. (2011) *Recenseamento Agrícola 2009 – Análise dos principais resultados*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

INE, I.P. (2011) *Estatísticas Agrícolas 2010*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa

INE, I.P. (2011) *Censos 2011 - Resultados Preliminares*. Instituto Nacional de Estatística, I.P., Lisboa.

IM (2010) *Alterações observadas do clima actual*. Instituto de Meteorologia, Lisboa, [www.ipma.pt](http://www.ipma.pt).

IPCC (2007) *Climate change 2007: the physical science basis*. In: Solomon, S., Gin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M., Miller, H.L. (Eds.), Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK/New York, NY, USA, p. 996.

IPCC (2007): *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.

IPCC (2007): *Climate Change (2007) - Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp.

Jones G., Davis R. (2000) *Climate Influences on Grapevine Phenology, Grape Composition, and Wine Production and Quality for Bordeaux*, France. Am. J. Enol. Vitic., 51(3): 249-261.

Jones, G., White, M., Cooper, O., Storchmann, K. (2005) *Climate change and global wine quality*. Climatic Change 73: 319–343.

Louro, G. (2011) *Modelo Global para as fileiras silvo-lenhosas*. Tese apresentada para obtenção do grau de doutor em engenharia florestal e dos recursos naturais. Universidade Técnica de Lisboa.

Martinez, J. et al. (2009) *Livestock waste treatment systems for environmental quality, food safety and sustainability*. Bioresour.Technol. doi:10.1016/j.biortech.2009.02.038.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement( s/d ). *Plan national d'adaptation de la France aux effets du changement climatique 2011- 2015*. Paris, [www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr).

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer (2010) *Plan Adaptation Climat- Rapport des groupes de travail de la concertation nationale* . Paris, [www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2011) *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático : Segundo Informe de Seguimiento - 2011*. Oficina Española de Cambio Climático, Madrid

Ministero delle Politiche Agricole., Alimentari e Forestali (2011) *Libro bianco - Sfide ed opportunità dello sviluppo rurale per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici*. Rete Rurale Nazionale 2007-2013, Italia. Miranda, P. M., Valente, M. A., Tomé, A. R., Trigo, R., Coelho, M. F., Aguiar, A., et al. (2006) *O Clima de Portugal nos Séculos XX e XXI*. In F. D. Santos, & P. Miranda, *Alterações climáticas em Portugal - Cenários; Impactos e Medidas de Adaptação* (pp. 49-113). Lisboa: Gradiva.

National Climate Commission (2010) *Belgian National Climate Change Adaptation Strategy 2010*.

Office fédéral de l'agriculture (2011) *Stratégie Climat pour l'agriculture*. Confédération Suisse, [www.blw.admin.ch >Thèmes >Durabilité >Ecologie >Climat](http://www.blw.admin.ch >Thèmes >Durabilité >Ecologie >Climat).

Olesen, J.E., Trnk, M., Kersebaum, K.C., Skjelvag, A.O., Seguin, B., Peltonen-Sainio, P., Rossig, F., Kozyrah, J. and Micalei, F. (2011) *Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change*. European Journal of Agronomy, 34: 96-112.

Palha, M.G. (2011) *Avanços no conhecimento no âmbito dos pequenos frutos: caso do morangueiro (Fragaria × ananassa)*. In: Coelho, P.S., Reis, P. (coord.). Agrorural: contributos científicos. INRB, I.P. e INCM, S.A., Lisboa, pp. 111- 122.

Parry, M.L. (Editor)(2000) *Assessment of Potential Effects and Adaptations for Climate Change in Europe: The Europe ACACIA Project*. Jackson Environment Institute, University of East Anglia, Norwich, UK,

Pereira, J.S., A.V. Correia, A. C. Correia, Branco M. Bugalho, M.C. Caldeira, S.C. Cruz, Freitas. H., A.C. Oliveira, P.J.M. C., R.M. Reis and M.J. Vasconcelos (2002). *Forest and Biodiversity*. In (Eds. F.D. Santos, K. Forbes and R. Moita) *Climate Change in Portugal, Impacts and Adaptation Measures - SIAM Project* (p. 454). Lisboa: Gradiva.

Pereira, J.S.; Correia, A.V. e Jofre, R.(2009) *Facing Climate Change*. in Cork Oak Woodlands on the Edge: Conservation, Adaptive Management and Restoration. New York: Island Press.

Pereira, J. S., Correia, A. V., Correia, A. C., Ferreira, M. T., Onofre, N., Freitas, H., et al. (2006)*Florestas e Biodiversidade*. In F. D. Santos, & P. Miranda, Alterações climáticas em Portugal - Cenários; Impactos e Medidas de Adaptação (pp. 301-343). Lisboa: Gradiva.

Pereira, J.; Figueiredo, N.; Goufo, P.; Carneiro, J.; Morais, R.; Carranca, C.; Coutinho, J. and Trindade, H. (2013) Effects of elevated temperature and atmospheric carbon dioxide concentration on methane and nitrous oxide emission from Portuguese flooded rice fields. *Atmospheric Environment* (submetido em 2013-03-06).

Peres de Sousa,L., Coelho,F. e Tavares,C. (2010)*Alterações Climática:Impacto das Alterações Climáticas na Cultura da Uva de Mesa em Portugal Continental*.IVV,I.P.,Lisboa.

Petri, J. L. & Pasqual, M. (1982) *Quebra da dormência em macieiras*. Boletim técnico n.º 18. Estado de Santa Catarina, Secretaria da Agricultura e do Abastecimento Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A..

Pinto, P. A., Braga, R., & Brandão, A. P. (2006)*Agricultura*. In F. D. Santos, & P. Miranda, Alterações climáticas em Portugal - Cenários; Impactos e Medidas de Adaptação (pp. 209-231). Lisboa: Gradiva.

Plant Pathology (2011) – Vol.60, 1, February 2011. International Journal edited by the British Society for Plant Protection .Blackwell Publishing Ltd.Oxford,UK.

Presidência da Comissão Nacional do PAN – UNCCD. (2006)*Combate à Desertificação: Orientações para os Planos Regionais de Ordenamento do Território*. Lisboa: DGOTDU - Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano.

Ramos, A., Trigo, R.M., Santo, F.E. (2011)*Evolution of extreme temperatures in Portugal: reporting on recent changes and future scenarios*. Clim Res 48:177–192. doi:10.3354/cr00934.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 69/1999, de 9 de Julho. (2009)Diário da República 1.ª Série, n.º 158 , 4300-43005.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 1 de Abril. (2010)Diário da República 1.ª Série, n.º N.º 64, 1090-1106.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2010, de 2 de Agosto. (2010)Diário da República 1.ª Série, n.º 148 , 2962-3129.

Rosário, L. (2004)“*Indicadores de Desertificação para Portugal Continental*”, Direcção-Geral dos Recursos Florestais, Lisboa, Portugal

Salinari, F., Giosuè, S., Tubiello , Rettori, A., Rossi, V., Spanna, F., Rosenzweig, C., Gullino, M. (2006) *Downy mildew (Plasmopara viticola) epidemics on grapevine under climate change*. *Global Change Biology* 12(7): 1299–1307.

- Santos, F. D. (2006) *Problemática das Alterações Climáticas no Início do Século XXI*. In F. D. Santos, & P. Miranda, *Alterações climáticas em Portugal - Cenários; Impactos e Medidas de Adaptação* (pp. 21-43). Lisboa: Gradiva.
- Santos, F. D., Forbes, K., & Moita, R. (2001) *Mudança climática em Portugal. Cenários, Impactes e Medidas de Adaptação - SIAM. Sumário Executivo e Conclusões*. Lisboa: Gradiva.
- Seguin B., Garcia de Cortazar, I. (2005) *Climate Warming: Consequences for Viticulture and the Notion of 'Terroirs' in Europe*. *Acta Hort.* 689, 61-70.
- Seneviratne, S.I., Nicholls, N. et al. (2012) *Changes in climate extremes and their impacts on the natural physical environment. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 109-230.
- Seppalla, R., A. Buck, P. Katila (eds.) (2009) *Adaptation of Forests and People to Climate Change: A global Assessment Report*. Helsinki: International Union of Forest Research Organizations (IUFRO). 224 p. IUFRO World Series; vol. 22. ISBN 978-3-901347-80-1.
- Trumble, John T. and Butler, Casey D. (2009) *Climate change will exacerbate California's insect pest problems*. *California Agriculture*, Vol. 63,2 : 73 -78.
- White M., Diffenbaugh N., Jones G., Pal J., Giorgi F. (2006) *Extreme heat reduces and shifts United States premium wine production in the 21st century*. *PNAS* 103(30): 11217-11222.
- EU (1998) Decisão do Conselho nº 98/216/CE, de 9 de Março, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, 19.03.98
- van der Linden, P., Mitchell, J.F.B, (eds) (2009) *ENSEMBLES: Climate change and its impacts: summary of research and results from the ENSEMBLES project*. Met Office, Hadley Centre, Exeter.