

PLANO ESTRATÉGICO DE CASCAIS FACE ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

SECTOR AGRICULTURA

Equipa de trabalho:

Maria João Cruz e David Avelar, SIM, CCIAM (Climate Change Impacts Adaptation and Mitigation Research Group), Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Coordenação: Maria João Cruz

2010

Índice

Resumo.....	1
1. Introdução	3
1.1. Agricultura no concelho	3
1.1.1 Culturas permanentes	5
1.1.2 Culturas temporárias.....	6
2. Metodologia	7
3. Cenários socioeconómicos	7
4. Pressões ambientais.....	8
4.1. Aumento da temperatura média	9
4.2 Aumento da concentração de CO ₂	9
4.3 Diminuição da precipitação e da humidade relativa.....	10
4.4 Aumento da radiação solar	11
4.5 Alterações na intensidade dos ventos	11
4.6 Aumento da frequência e intensidade dos eventos extremos	11
4.7 Efeitos indirectos – pragas agrícolas: plantas, insectos e doenças	12
5. Impactos das alterações climáticas na produtividade das principais culturas locais	14
5.1. Vinhas.....	14
5.2 Outras culturas permanentes	15
5.3 Cerealíferas	15
5.4. Hortas urbanas	15
6. Adaptação	16
6.1 Principais Medidas de Adaptação	17
6.1.1 Exemplos de medidas de adaptação autónomas.....	20
6.2 Adaptação para as culturas de cerealíferas	21
6.3 Adaptação para as vinhas.....	21
6.4 Adaptação para outras culturas permanentes.....	22
6.4 Adaptação para as hortas urbanas.....	22
8. Conclusão	28
9. Referências	30

Resumo

A actividade agrícola no concelho de Cascais tem vindo a diminuir consideravelmente durante as últimas décadas, sendo as explorações agrícolas sobretudo pequenas e do tipo familiar. Actualmente, a cultura mais reconhecida é a produção vinícola de Carcavelos, apesar de uma queda acentuada na produção e exploração. Outras culturas permanentes, incluindo árvores de citrinos e de outros frutos frescos, têm pouca expressão na região. Há ainda alguma exploração de cereais e hortícola.

A agricultura é uma actividade muito directamente afectada pelas condições climáticas, sendo de esperar efeitos muito significativos nesta actividade devido às alterações climáticas. Neste relatório analisam-se os potenciais impactos das alterações climáticas na produtividade agrícola do concelho. A metodologia baseou-se numa abordagem “*expert analysis*” que pretendeu, tendo em consideração a fisiologia das plantas e os cenários de evolução socioeconómicos, construir cenários da futura produtividade e viabilidade das culturas.

Espera-se que o aumento da temperatura, o aumento das concentrações de CO₂ e a diminuição da disponibilidade hídrica tenham efeitos na produtividade que poderão ser negativos ou positivos consoante o produto em causa. De um modo geral, o stress hídrico das diversas culturas irá aumentar. Espera-se ainda um aumento do risco de propagação de plantas invasoras, pragas de insectos e doenças. Para as vinhas, o desconhecimento das características e tolerâncias específicas das castas foi limitativo para a análise de potenciais impactos. À partida, não se esperam impactos significativos nos cenários menos negativos. Porém com aumentos de temperatura na ordem dos 3°C ou superiores é muito provável que o concelho deixe de apresentar condições à produção do vinho de Carcavelos. Para as cerealíferas espera-se uma pequena redução na produtividade. As árvores de fruto apresentam alguma resistência às alterações climáticas e a sua importância na região poderá mesmo aumentar. Não se prevêem impactos muito negativos nas hortas urbanas, podendo mesmo beneficiar em produtividade. Em geral, as necessidades de água para irrigação deverão aumentar.

A maioria dos efeitos negativos das alterações climáticas poderão ser ultrapassados com medidas de adaptação às condições futuras. A adaptação deverá passar por quatro áreas distintas: 1) desenvolvimentos agronómicos (incluindo ajustamento de culturas, castas, datas de irrigação etc. às alterações climáticas esperadas); 2) desenvolvimentos tecnológicos (e.g., para um eficiente uso

Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

2010

da água); 3) fortalecimento dos conhecimentos técnicos e científicos (por exemplo, estudo das tolerâncias das castas do vinho de Carcavelos); e 4) medidas financeiras/ económicas que incentivem práticas que aumentem a resiliência dos sistemas agrícolas e reduzam a vulnerabilidade às alterações climáticas.

Dada a interligação entre as actividades agrícolas e os recursos naturais, a adaptação neste sector pode aumentar a resiliência total do concelho. Determinadas actividades agrícolas podem fomentar a preservação da biodiversidade, diminuir o consumo de água, aumentar o sequestro de carbono, diminuir as emissões, ou ainda promover o desenvolvimento de produtos regionais abrindo um enorme leque de oportunidades para retomar do contacto da sociedade com esta actividade primária. Assim, embora esta actividade seja de reduzida expressão no concelho, as medidas de adaptação neste sector podem ter uma expressão considerável.

1. Introdução

A agricultura é uma actividade muito directamente afectada pelas condições climáticas, sendo de esperar que o aumento da temperatura e a diminuição da precipitação tenham efeitos muito significativos nesta actividade (Olesen e Bindi, 2002; SIAM II, 2006; EEA, 2008). Em Portugal a agricultura é muito dependente da variabilidade climática, principalmente devido ao desfasamento entre a estação das chuvas e a estação de crescimento (SIAM I, 2002). Deste modo, na ausência de irrigação, as culturas dependem substancialmente da quantidade de chuva nos períodos críticos, principalmente na primavera.

Neste relatório analisam-se os potenciais impactos das alterações climáticas na produtividade do concelho. No entanto, a actividade agrícola é altamente regida por factores socioeconómicos e pelas políticas agrícolas nacionais e europeias (EEA SIGNALS, 2009). A evolução da agricultura no concelho e a implementação e sucesso das medidas de adaptação propostas estão portanto dependentes da evolução das políticas agrícolas e dos cenários socioeconómicos.

1.1. Agricultura no concelho

A história da actividade agrícola no Concelho de Cascais é bastante discreta devido ao cariz de auto sustento que a caracterizou. Segundo o relatório “Hortas Comunitárias” da Câmara Municipal de Cascais, desde o neolítico que há registos da actividade agrícola, tendo evoluído com os diferentes povos que ocuparam as terras do concelho. Toda esta actividade agrícola até a actualidade esteve fortemente condicionada e zonada de acordo com a topografia do concelho, tentando-se adaptar da melhor forma possível as culturas de forma a tirar melhor produtividade das mesmas. As Ribeiras de Cascais tiveram um papel muito importante no desenvolvimento agrícola, sendo as áreas privilegiadas de ocupação e exploração. Infelizmente, a urbanização ao longo dos seus cursos e a canalização de muitos troços, dificultaram a manutenção da actividade agrícola e a sua continuidade.

Até ao início do século XX, a agricultura e a pesca eram as principais actividades económicas do concelho de Cascais. No entanto, a actividade agrícola tem vindo a diminuir consideravelmente durante as últimas décadas. Em 1999 cerca de 530 hectares eram terrenos agrícolas (tabela 1),

Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

2010

encontrando-se a maioria nas freguesias de São Domingos de Rana, Alcabideche e Cascais (Figura 1). As explorações agrícolas têm em geral áreas pequenas (em média inferiores a 10ha), são do tipo familiar (mais de 70% da mão de obra agrícola é do tipo familiar, ou seja, pertencente ao agregado familiar do produtor), e não têm contabilidade organizada (INE, 2008).

Tabela 1 - Área total ocupada (em hectares) por agricultura no concelho de Cascais em 1989 e 1999 (Fonte: INE).

		1989	1999
Número de Explorações		167	96
Superfície Agrícola Utilizável		1438	533
Terras Aráveis	Forageiras	783	167
	Hortas Familiares	9	0
	Cereais para Grão	236	48
	Leguminosas para Grão	1	1
	Batata	10	1
	Total	1172	348
Culturas Permanentes	Frutos Frescos	4	6
	Citrinos	11	8
	Frutos Secos	1	0
	Vinha	27	7
	Olival	1	1
	Total	44	22
Prados e Pastagens Permanentes		213	164

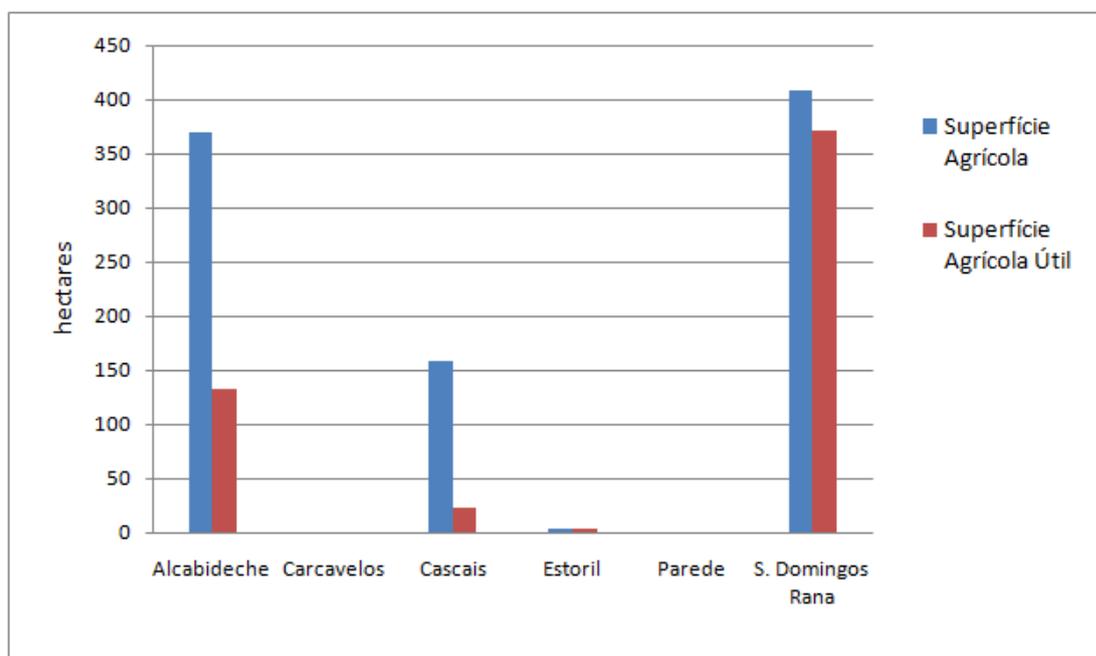


Figura 1 – Área de exploração agrícola e superfície agrícola útil em hectares por freguesia do concelho de Cascais em 1999 (Fonte: INE).

1.1.1 Culturas permanentes

Actualmente, a cultura mais reconhecida é a produção vinícola de Carcavelos, apesar de uma queda acentuada na produção e exploração, nos terrenos da estação agronómica no concelho de Oeiras, nas Quintas da Ribeira e dos Pesos no Vale de Caparide, sendo marcas registadas do Vinho de Carcavelos. Outras culturas permanentes incluem os citrinos e outros frutos frescos. Frutos secos e olivais apresentam uma expressão muito reduzida (Tabela 1).

Vinhas

Embora de pouca expressão em termos de produção (158 hl produzidos em apenas 7ha, dados do INE para 1999), o vinho de Carcavelos tem elevado interesse tradicional. A produção de vinho foi durante séculos a actividade económica mais importante na Freguesia de Carcavelos, tendo sido reconhecida a região vitivinícola de Carcavelos no Decreto-Lei nº. 246/94, de 29 de Setembro. A área de vinha diminuiu drasticamente durante o século XX, com o alargamento da área urbana da freguesia de Carcavelos, tendo sido substituídas muitas quintas produtoras por bairros

residenciais. Hoje, para além da Estação Agronómica de Oeiras, cultivam a vinha em Carcavelos, as Quintas dos Pesos, da Ribeira e da Samarra, todas situadas no Vale de Caparide. A Quinta do Barão já deixou de produzir vinho, no entanto, a Câmara de Cascais está a desenvolver um projecto de criação de um museu com o objectivo de fomentar a produção (ver medidas de adaptação). Outras culturas permanentes têm pouca expressão na região. Para além das vinhas, existem algumas culturas com árvores de citrinos e de outros frutos frescos (ver tabela 1).

1.1.2 Culturas temporárias

No concelho de Cascais, as culturas temporárias restringem-se a culturas de cerealíferas e de hortícolas (Tabela 1).

Hortas urbanas

O número de hortas urbanas tem vindo a aumentar de uma forma geral e Cascais não é excepção. A Câmara, por intermédio da sua Agenda Local 21 iniciou o projecto Hortas de Cascais que assenta em três pilares: i) a cedência gratuita de terrenos municipais que não estão a ser usados para que sejam cultivados; ii) a formação aos munícipes, para que saibam cuidar das suas quintas; e iii) as hortas em casa e as hortas em instituições (por exemplo escolas), numa atitude mais pedagógica. Segundo o relatório da CMCascais “Hortas Comunitárias” de 2007, foram identificadas cerca de 41 conjuntos de hortas urbanas que ocupam aproximadamente 9,84 Hectares de área. O número de parcelas identificadas ascende a 299 pertencendo, no mínimo, a apenas um horticultor. Os produtos cultivados identificados no relatório são legumes de folha verde, leguminosas, tubérculos e árvores de fruto. Os legumes de folha verde encontram-se em praticamente todas as parcelas cultivadas. As mais comuns são as couves (galega e portuguesa), alface, tomate, pimentos, sendo cultivadas em praticamente todas as parcelas identificadas.

Também existe um acentuado cultivo de leguminosas, tais como o feijão-verde e algumas favas. Os bolbos e tubérculos também são comuns, encontrando-se frequentemente batatas, cebolas, alho, entre outros. Em parcelas de maior dimensão é frequente encontrar árvores de fruto como as figueiras, nespereiras, pessegueiros e, com menor frequência, os pessegueiros e as laranjeiras. Analisando os produtos cultivados, verifica-se que há uma preferência por produtos que tenham uma reduzida necessidade de recursos e manutenção, ou seja, verifica-se uma adaptação por

parte dos horticultores, tanto aos recursos disponíveis e à variação anual dos mesmos, como às incertezas da continuidade da horticultura em terrenos públicos ou alheios.

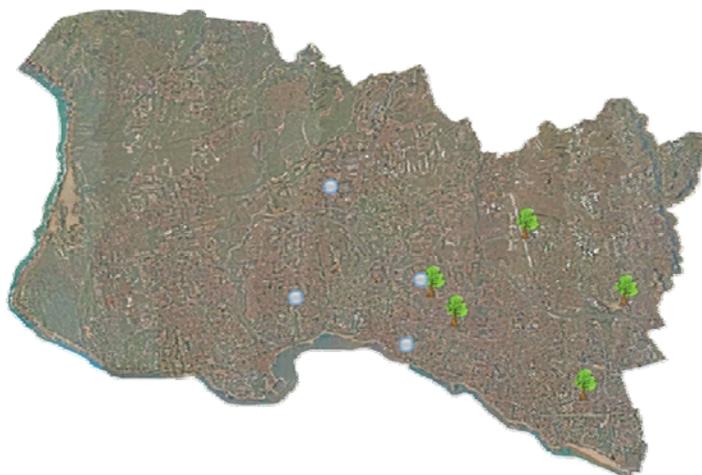


Figura 2 – Mapeamento das Hortas Comunitárias de Cascais. Fonte: Agência Cascais 21 (2007).

2. Metodologia

A metodologia baseou-se numa abordagem “*expert analysis*” que pretendeu, através de recolha bibliográfica, reunir informação sobre as principais culturas agrícolas do concelho e respectivas áreas de ocupação e, tendo em consideração a fisiologia das plantas e os cenários de evolução socioeconómicos, construir cenários de alteração futura na produtividade e viabilidade das culturas.

O reduzido conhecimento em relação à produtividade e aos limites de tolerância aos factores climáticos de muitas das espécies e castas cultivadas foram limitativos para a construção de cenários detalhados dos efeitos das alterações climáticas. Assim, os resultados são apresentados como tendências gerais e de forma qualitativa.

3. Cenários socioeconómicos

Os factores socioeconómicos e as políticas agrícolas (desde europeias a nacionais e locais) serão os factores mais importantes na evolução da agricultura do concelho. Os factores climáticos limitam as opções e a produtividade dos sistemas agrícolas. Os diferentes cenários socioeconómicos

prevêem diferentes cenários em termos de evolução da superfície agrícola útil (Aguiar e Santos, 2007). Na vizinhança de grandes zonas urbanas, como é o caso de Cascais, prevê-se um aumento da área agrícola e do valor acrescentado bruto da Agricultura.

Os cenários socioeconómicos regionalizados para Cascais (ver relatório) apontam para uma tendência continua de valorização dos produtos agrícolas de boa qualidade, e tendo em conta os solos favoráveis e a presença de um grande mercado próximo (Lisboa), os cenários indicam um crescimento moderado, mas significativo (20% a 40%), da superfície agrícola útil. A longo prazo, não será de esperar que a agricultura volte a ser dominante no concelho mas deverá aumentar em importância, mais pela revitalização da agricultura tradicional, pela tendência de aumento do consumo de produtos locais/regionais, e pela sua importância enquanto serviço ambiental de apoio à biodiversidade e ao lazer, do que pelo ganho na produção de alimentos.

Os cenários sugerem que a maior longevidade das pessoas poderá conduzir a uma maior preocupação com a saúde, com a alimentação e com a genuinidade dos produtos agrícolas e pecuários consumidos. Em particular os produtos regionais – como o já citado vinho de Carcavelos – especialmente quando certificados, poderão beneficiar de uma grande valorização. Porém, a área disponível actualmente no concelho para produção destes alimentos em larga escala é nitidamente insuficiente e apenas uma fracção ínfima estará disponível para os consumidores locais e provavelmente a custos muito elevados. Numa situação de periferia da grande cidade e considerando os cenários socioeconómicos, é de admitir o desenvolvimento de esquemas de auto-abastecimento baseados na chamada agricultura biológica, especialmente nos cenários com maiores preocupações ambientais.

Em todos os cenários a mecanização da agricultura irá continuar. Novas tecnologias estarão por certo disponíveis, permitindo uma maior eficiência de uso da água na rega, bem como outros factores de produção: monitorização ambiental e modelos de gestão mais sofisticados, biotecnologia, etc.

4. Pressões ambientais

As alterações climáticas irão fazer-se notar a diversos níveis, nomeadamente, num aumento da temperatura, na diminuição da precipitação e da humidade relativa, na variação da intensidade dos ventos, no aumento da radiação solar e no aumento da frequência e intensidade dos eventos

extremos (Figura 3). Espera-se ainda impactos indirectos das alterações climáticas como o aumento de pragas e doenças.

4.1. Aumento da temperatura média

Temperatura – o aumento da temperatura tem diversos efeitos directos na produtividade das culturas:

- a) Altera a época de crescimento de diversas culturas (Olesen e Bindi, 2002; EEA, 2008). Por exemplo, é de esperar uma redução da época de crescimento de alguns cereais, enquanto que para algumas culturas de tubérculos se espera um aumento dessa época (Olesen e Bindi, 2002).
- b) Produz alterações fenológicas nas espécies, podendo por exemplo alterar as épocas de germinação, floração ou maturação. Estas alterações fenológicas têm efeitos no período de crescimento (que se espera que venha a diminuir pela antecipação das várias fases de desenvolvimento da planta), com consequências negativas na produtividade final da colheita (EEA, 2008).
- c) Acelera as taxas de desenvolvimento, reduzindo a produção das culturas (Olesen e Bindi, 2002); reduz a eficiência no uso de nutrientes por algumas plantas (Fuhrer, 2003)
- d) Aumenta a evapotranspiração, diminuindo a humidade do solo e agravando os impactos gerados pela diminuição da precipitação (ver em baixo).
- e) Acelera as taxas de reciclagem de nutrientes ao nível dos solos, tornando-os mais disponíveis para as plantas, mas podendo também facilitar o processo de lixiviação dos solos (Olesen e Bindi, 2002).
- f) Pode facilitar o aparecimento de novas plantas invasoras, pragas de insectos e doenças (Olesen e Bindi, 2002; Padgham, 2009).

4.2 Aumento da concentração de CO₂

O aumento das concentrações de dióxido de carbono na atmosfera terá também implicações na produtividade primária (Fuhrer, 2003; Olesen e Bindi, 2002; IPCC, 2007). Vários estudos demonstram um aumento significativo na produtividade de diversas culturas aquando do

aumento de CO₂ (ver Fuhrer, 2003 para uma revisão). Os efeitos do CO₂ serão máximos em situações em que as temperaturas se aproximem dos óptimos de crescimento das culturas e enquanto outros factores não sejam limitantes, como por exemplo a disponibilidade de nutrientes (Fuhrer, 2003).

O aumento do CO₂ pode igualmente aumentar a eficiência do uso de água e de nutrientes das plantas (Rosenzweig e Tubiello, 1997; Olesen e Bindi, 2002). Segundo Fuhrer (2003), o efeito fertilizante do CO₂ pode contrabalançar os efeitos negativos do aumento da temperatura e da diminuição da disponibilidade hídrica para algumas plantas, reduzindo mesmo a necessidade de irrigação. No entanto, pode ter o efeito adverso de diminuir a reciclagem de nutrientes do solo o que, a longo prazo pode conduzir a um declínio na produtividade das plantas. Esta fertilização pelo CO₂ tem porém um efeito estimulante de curta duração no crescimento em espécies arbóreas (Medlyn et al., 2001) pois as plantas tendem a ajustar as taxas de fotossíntese para níveis mais baixos (processo denominado down-regulation) devido a uma regulação bioquímica do aparelho fotossintético. Finalmente, os efeitos fertilizantes do CO₂ serão reduzidos em situações em que a concentração de ozono (O₃) também aumente (Fuhrer, 2003).

4.3 Diminuição da precipitação e da humidade relativa

A redução da precipitação que se espera para o concelho parece ser a alteração climática mais preocupante. Sendo a água o motor da vida, a redução da mesma terá efeitos ao nível da disponibilidade de água no solo, tendo como consequência um aumento do stress hídrico. Plantas com maior stress hídrico têm redução do crescimento e são mais vulneráveis à infestação por pragas e doenças (Padgham, 2009).

Solos mais secos ficam também mais vulneráveis à erosão (Olesen e Bindi, 2002) uma vez que o solo fica mais vulnerável à acção do vento. Esta seca pode iniciar o processo de desertificação dada a diminuição do coberto vegetal protector do solo e agravado pelo fenómeno de chuvadas torrenciais pois é de esperar que, apesar da redução da precipitação, esta seja mais concentrada no período de inverno.

4.4 Aumento da radiação solar

O aumento da radiação solar irá aumentar a evapotranspiração, aumentando o stress hídrico a que as culturas estarão sujeitas (ver ponto 4.3). O aumento dos níveis de radiação UVB tem também implicações para a produtividade e qualidade de espécies e cultivares sensíveis a esta radiação. No entanto, os efeitos da radiação UVB são muito variáveis de espécie para espécie ou mesmo entre populações de uma mesma espécie (Papadopoulos et al., 1999); adicionalmente, a vulnerabilidade depende de outros factores ambientais como a concentração de CO₂ e a temperatura, sendo difícil prever os efeitos dos UVBs (Teramura e Sullivan, 1994). Segundo Fiscus e Booker (2004) e Allen e colegas (1998), as alterações na radiação de UVBs necessárias para ter um efeito negativo nas plantas dificilmente poderão vir a ser observadas na natureza.

4.5 Alterações na intensidade dos ventos

Alterações nos padrões dos ventos podem alterar os padrões de dispersão de pólenes mas também de doenças provocadas por bactérias e por fungos (Olesen e Bindi, 2002). Espera-se ainda que solos mais secos fiquem mais vulneráveis à erosão pelo vento (Olesen e Bindi, 2002). Períodos de ventos mais fortes, especialmente durante a Primavera e Verão, poderão aumentar a evapotranspiração e por conseguinte o stress hídrico (ver ponto 4.3).

4.6 Aumento da frequência e intensidade dos eventos extremos

A frequência e intensidade de eventos extremos não foram estudadas para Cascais devido às limitações dos dados climáticos. No entanto, cenários climáticos a maiores escalas prevêem um aumento tanto da frequência como da intensidade destes eventos. O aumento de ondas de calor e secas prolongadas esperados poderá causar stress térmico e esterilidade em algumas plantas e ter consequências severas a nível da produtividade agrícola (Rosenzweig e Tubiello, 1997; Olesen e Bindi, 2002), especialmente se coincidirem com períodos cruciais do desenvolvimento das plantas (Padgham, 2009). Durante os Verões de 2003 e 2005, caracterizados por grande secura e ondas de calor intensas, a produção de cereais da Península Ibérica foi severamente afectada (EEA, 2008). Assim, espera-se um aumento na variabilidade inter-anual da produção agrícola. Além disso,

poderá haver picos nas necessidades de irrigação, com potenciais conflitos com outros usos da água em épocas de seca.

O aumento do stress hídrico e térmico torna as plantas mais vulneráveis a pragas e doenças; além disso, eventos extremos como cheias e secas prolongadas podem despoletar surtos de insectos (Fuhrer, 2003). Finalmente, o aumento de episódios de chuvas torrenciais e cheias terá um efeito de aceleração da erosão dos solos.

4.7 Efeitos indirectos – pragas agrícolas: plantas, insectos e doenças

É de esperar que as novas condições climáticas beneficiem a propagação de plantas invasoras, pragas de insectos e novas doenças (ver em cima efeitos das alterações climáticas 4.1 a 4.6; revisão em Cannon, 1998).

É ainda de esperar que algumas pragas e doenças já existentes se tornem mais nocivas: dado que as espécies apresentam respostas individuais a alterações na temperatura, na precipitação e na concentração de CO₂, as alterações climáticas terão efeitos (temporais e espaciais) nas interações entre espécies de diferentes níveis tróficos (Harrington et al., 1999; Padgham, 2009).

Olesen e Bindi (2002) e Fuhrer (2003) referem que se espera que as alterações climáticas aumentem a abundância de várias pragas de insectos nas regiões temperadas (ver secção Biodiversidade Terrestre – Insectos deste relatório para informação mais detalhada). Invernos mais amenos poderão favorecer algumas doenças como por exemplo o míldio das vinhas; por outro lado, Verões mais quentes e secos poderão reduzir a incidência de doenças como a requeima-do-tomateiro, ou míldio-da-batateira, causada pelo fungo *Phytophthora infestans* (Fuhrer, 2003).

Por último, a eficácia dos métodos de controlo de pragas e doenças pode ser afectada pelas alterações climáticas. A eficácia e a duração de pesticidas e fungicidas são influenciadas pelas condições ambientais como a humidade do ar, a temperatura ou o vento (Olesen e Bindi, 2002). Este tipo de efeito poderá ser positivo para umas culturas e negativo para outras.

5. Impactos das alterações climáticas na produtividade das principais culturas locais

5.1. Vinhas

A qualidade da produção vinícola depende de vários parâmetros como a casta, o tipo de solo, as técnicas agrícolas e as condições climáticas (Olesen e Bindi, 2002). As vinhas são tolerantes a baixas disponibilidades hídricas de Verão e é essencial que não haja precipitação durante a época de colheita. As alterações climáticas das últimas décadas conduziram a uma antecipação na época de colheita e, regra geral, a um aumento da qualidade dos vinhos produzidos na Europa (EEA, 2008). No caso português, temperaturas mais elevadas poderão melhorar as condições para a produção de vinho de qualidade (Jones et al., 2005). No entanto, poderão também surgir impactos negativos das alterações climáticas. O stress hídrico poderá alterar as condições necessárias ao desenvolvimento do vinho produzido na região tal como o aumento das ondas de calor cénarizado que poderá igualmente alterar significativamente a qualidade do vinho. Isto porque a concentração de açúcares e o teor alcoólico são influenciadas pela temperatura e disponibilidade hídrica (EEA, 2008) havendo patamares de tolerância.

Finalmente, as alterações climáticas poderão aumentar a vulnerabilidade desta cultura a pragas e doenças. Por exemplo, o aranhaço-vermelho (ácaro *Panonychus ulmi*) é favorecido por temperaturas elevadas e baixa humidade relativa. Estes ácaros têm um ciclo de vida que depende destas condições climatéricas, sendo que em condições favoráveis podem ter mais gerações por ano e crescimentos mais rápidos. A cigarrinha verde (*Empoasca* spp.) também parece beneficiar com o aumento da temperatura. Até aos anos 80, a cigarrinha verde surgia apenas em algumas vinhas do sul de Portugal, contudo, hoje é mais frequente e já se expandiu até ao norte do país (Altieri e Nicholls, 2002). Esta praga pode ter efeitos muito negativos na produção de vinho.

5.2 Outras culturas permanentes

Árvores de fruto, em geral mais resistentes a condições de secura, serão menos afectadas pelas alterações climáticas (Olesen e Bindi, 2002) do que culturas de cereais ou hortícolas por exemplo. No entanto, são vulneráveis a eventos extremos como ondas de calor, podendo estas causar um decréscimo na qualidade dos frutos ou mesmo aumentar a mortalidade das árvores. Apesar da tendência actual de decréscimo de área total de frutos frescos e citrinos, é plausível que a importância da fruticultura aumente mesmo num cenário de redução da disponibilidade hídrica para rega.

5.3 Cerealíferas

Nas culturas cerealíferas a redução da precipitação terá um efeito limitante na produtividade (Rosenzweig e Tubiello, 1997; Olesen e Bindi, 2002). Os projectos SIAM I e II prevêem uma redução na produtividade destas culturas para a região de Lisboa e Vale do Tejo (redução de 10 a 30%). Em geral, culturas de regadio demonstraram uma maior dependência em relação aos factores climáticos do que as culturas de sequeiro (SIAM II, 2006).

5.4. Hortas urbanas

A redução da disponibilidade hídrica e o aumento do período seco irão comprometer a exploração de algumas hortícolas. No mesmo sentido, exacerbando o fenómeno, poderão actuar as ondas de calor, conduzindo a uma perda de qualidade dos produtos. Por outro lado, a redução na frequência de geadas e o aumento da temperatura de Inverno permitirão: 1) plantar espécies sensíveis às baixas temperaturas mais cedo no ano; 2) maiores taxas de crescimento diminuindo a exposição das culturas ao período quente e seco; e 3) uma maior produção com cultivares de Inverno.

Não se prevêem por isso impactos muito negativos nas hortas urbanas uma vez que estas beneficiam dos cuidados antropogénicos (como a rega), podendo mesmo beneficiar em produtividade, aumentando assim a rentabilidade destes espaços. As hortas urbanas e/ou comunitárias como as Hortas de Cascais são um bom exemplo de sinergias positivas pois não só

irão beneficiar das alterações climáticas segundo os cenários climáticos futuros, como também serão valorizadas nos vários cenários socioeconómicos.

6. Adaptação

Segundo Mendelsohn e Dinar (1999), uma adaptação adequada pode minimizar os impactos negativos das alterações climáticas na agricultura. Dada a interligação entre as actividades agrícolas e os recursos naturais, nomeadamente a biodiversidade e os recursos hídricos, a adaptação neste sector pode aumentar a resiliência total do concelho. Determinadas actividades agrícolas podem fomentar a preservação da biodiversidade (sistemas agrícolas mais naturais), diminuir o consumo de água, aumentar o sequestro de carbono ou diminuir as emissões. Assim, embora esta actividade seja de reduzida expressão no concelho, as medidas de adaptação neste sector podem ter uma expressão considerável.

A adaptação do sector às alterações climáticas deverá passar por quatro áreas distintas: 1) desenvolvimentos agronómicos (incluindo ajustamento de culturas, castas, datas de irrigação etc. às alterações climáticas esperadas); 2) desenvolvimentos tecnológicos (e.g., para um eficiente uso da água); 3) fortalecimento dos conhecimentos técnicos e científicos; e 4) medidas financeiras/económicas.

A adaptação deste sector pode e deve ser feita a várias escalas consoante o interveniente:

- À escala da autarquia, as medidas sugeridas passam pelo planeamento e ordenamento urbano e pela própria arquitectura da paisagem com alterações nas conformações topográficas do relevo. Outro bom exemplo serão acções de formação para a implementação de novas técnicas para agricultores do concelho à imagem das acções de formação da Agenda Cascais 21 (2007), onde qualquer munícipe que tenha interesse em participar no projecto das Hortas de Cascais terá de ter formação sobre agricultura biológica e utilização do espaço comum, com vista a desenvolver a sua própria horta de uma forma autónoma.

- À escala local, os próprios agricultores podem implementar medidas que passarão por exemplo, pela adaptação das culturas e castas às condições climáticas. A maioria das medidas sugeridas necessita porém de acção a ambos os níveis (autarquia e munícipes) para serem bem sucedidas.

Num cenário futuro mais quente e seco prevê-se que as culturas estarão sujeitas a um maior stress hídrico e térmico. A carência de recursos hídricos próprios no concelho impõe a adopção de tecnologia que não só diminua os consumos de água mas principalmente diminua o desperdício. Os sistemas agrícolas desenvolvidos na região deverão ter em vista uma baixa necessidade de irrigação de modo a preservar um recurso que se espera que venha a ser cada vez mais escasso (ver secção Recursos Hídricos). Além da diminuição da precipitação futura, esperam-se ainda períodos de seca mais frequentes e extensos. Esta conjugação de factores poderá contribuir para o maior consumo de água, reduzindo o nível dos lençóis freáticos (água subterrânea) e como tal, tornando mais onerosas e danosas para o ambiente as captações para actividades agrícolas. Assim, será vital criar soluções de gestão que diminuam as necessidades de água para irrigação nestes períodos em que a água poderá ser necessária para outros fins. Adicionalmente, projecta-se um aumento na incidência de pragas e doenças (ver 4.7).

6.1 Principais Medidas de Adaptação

As principais medidas de adaptação às condições futuras encontram-se descritas na tabela 2 e passam pelos seguintes pontos:

- 1) Adaptar as culturas/castas às condições climáticas futuras de modo a diminuir os impactos deste sector nos recursos hídricos e aumentar a produtividade agrícola da região. Para seleccionar as espécies ou variedades mais adequadas (e.g., resistentes a temperaturas elevadas e baixa disponibilidade hídrica) é necessário avaliar as suas necessidades e tolerâncias em termos de condições climáticas e disponibilidade de nutrientes. O facto de muitas espécies cultivadas terem uma elevada variabilidade genética, possibilita ajustar as variedades às condições climáticas (SIAM I, 2002). A única preocupação a ter será a de não seleccionar variedades exóticas com características invasoras tais como as descritas no Decreto-Lei n.º 565/99 de 21 de Dezembro.
- 2) Escolher as épocas de cultivo tendo em conta as condições climáticas futuras, nomeadamente, temperaturas mais elevadas, menor precipitação e secas mais prolongadas. Antecipar a plantação das culturas de Primavera pode permitir uma época de crescimento mais alargada, resultando numa maior produtividade. Para culturas pouco

adaptadas a temperaturas altas ou baixa disponibilidade hídrica, esta opção deve ser combinada com a selecção de cultivares com desenvolvimentos mais rápidos de modo a evitar a exposição da cultura ao stress hídrico e térmico (Olesen e Bindi, 2002).

- 3) Usar a alfombra ou empalhe ou *mulching*, prática de cobrir o solo em volta das plantas, durante o tempo quente (Holmegreen, 2000). Muitos são os materiais orgânicos que se podem usar para esse fim, para além das ditas palhas: caruma, cortes de relva, composto, cascas de pinheiro e areia de pinhal são alguns de entre eles. Aplicar esta técnica em árvores de fruto, hortícolas, sebes ou até flores de jardim, a alfombra ajuda a manter a terra fresca e húmida, evitando assim regas desnecessárias (e o consequente gasto de água), o que favorece o enraizamento das plantas e melhora o sabor dos frutos e legumes. Diminui ainda o crescimento de ervas daninhas (pelo efeito de ensombramento) e, portanto, a frequência das sachas e mondas. Estabiliza a vida microbiana nos solos, favorece o habitat dos auxiliares e reduz a erosão pelo vento e pela chuva. Quando aplicada em solos argilosos, esta técnica evita a formação de uma crosta à superfície, e a consequente abertura de rachas que favorecem a secura das raízes. Tem ainda a vantagem de contribuir para a fertilidade do solo e melhorar a sua estrutura e pH (por exemplo, a cobertura com materiais provenientes de pinheiros, favorece a acidez das terras e preserva a matriz do solo) (Fonseca, 2009).
- 4) A promoção de sistemas com diversas culturas (policulturas) é uma boa ferramenta para aumentar a resiliência dos sistemas agrícolas (Olesen e Bindi, 2002) e diminuir a variabilidade inter-anual na produção. A aposta em espécies variadas permite distribuir a produção ao longo do ano, rentabilizando a mão-de-obra, equipamentos e instalações. É um sistema mais resiliente a factores climáticos pois diferentes culturas terão diferentes requisitos climáticos, havendo dentro do mesmo sistema uma maior variabilidade. Quanto maior a variabilidade, maior a resistência do sistema a variações externas. Por outro lado, dificulta a propagação de pragas e doenças nas culturas dado que haverão diferentes espécies com diferentes resistências dentro do mesmo sistema. A desvantagem será o aumento da dificuldade da mecanização do sistema, mas no caso de Cascais esta não tem grande importância pois os sistemas agrícolas são de pequena e média escala.
- 5) O uso de sistemas agrícolas tradicionais, com mosaicos, em detrimento dos sistemas agrícolas convencionais intensivos beneficia a biodiversidade do concelho de Cascais. A

compartimentação da paisagem, ao criar um mosaico de áreas abandonadas (pousios) e cultivadas, é importante para a conservação de algumas espécies de fauna, como aves e mamíferos. Os morcegos, por exemplo, beneficiam destes sistemas por serem insectívoros e, uma vez que existe uma forte relação negativa entre o uso de agro-químicos da agricultura convencional e a abundância de insectos, estes poderão beneficiar de sistemas agrícolas mais amigos do ambiente (Wickramasinghe, 2004). Num trabalho desenvolvido no PNSC, Ferreira (2002), verificou que áreas onde existem mosaicos de paisagem incluindo áreas agrícolas possuem maior biodiversidade do que áreas apenas florestais ou de matos ou áreas urbanas. Para além da manutenção da biodiversidade, a manutenção de sistemas agrícolas deste tipo tem várias vantagens. Nomeadamente, ao estabelecer descontinuidades na vegetação, ajuda na prevenção e combate a incêndios florestais. Deste modo, uma boa integração entre a exploração florestal e a agrícola torna-se essencial. Neste sentido, deverão ser criados incentivos ao não-abandono, rentabilizadas as limpezas de matos (através por exemplo do uso da biomassa para energia), que deverão passar por um gabinete de informação e gestão para apoio a agricultores.

- 6) Desenvolver métodos de gestão integrada de modo a diminuir o uso de pesticidas para fortalecer o ecossistema. A gestão integrada passa por uma abordagem holística mais adaptada ao ambiente e aos seres vivos em relação à monocultura e subdivide-se na Protecção Integrada e na Produção Integrada. A Protecção Integrada privilegia os métodos indirectos de luta contra pragas indirectos, como a formação de sistemas naturais, só recorrendo aos meios directos de luta quando indispensável, ou seja, dá preferência à luta física, biológica e biotécnica em detrimento da luta química. A definição de Produção Integrada proposta pela IOBC (2004), e amplamente aceite, traduz-se por um sistema agrícola de produção de alimentos de alta qualidade que utiliza os recursos naturais e mecanismos de regulação natural em substituição de factores de produção prejudiciais ao ambiente e de modo a assegurar, a longo prazo, uma agricultura viável. Em produção integrada, é essencial a preservação e melhoria da fertilidade do solo e da biodiversidade e a observação de critérios éticos e sociais.
- 7) A produção de produtos típicos regionais terá algumas vantagens a nível da manutenção do equilíbrio entre as funções económicas, ambientais e sociais dos sistemas agrários do concelho. Este tipo de produto permite uma produção a pequena escala mas rentável,

tem benefícios sociais e ambientais, permitindo a preservação do património rural, e poderá ainda ser uma mais-valia para o sector do turismo. Os cenários socioeconómicos indicam um aumento da importância destes produtos a nível regional.

- 8) A promoção deste tipo de produto pode ser feita recorrendo a: criação de uma marca de Cascais e certificação dos produtos para assegurar o público da sua qualidade e origem; postos de informação/venda; criação de mercados locais (ex.: Mercado Biológico de Cascais); criação de centros para aprendizagem de costumes tradicionais mantendo os espaços para que os visitantes possam tomar conhecimento de todos os processos; delimitação de percursos pedestres pela zona saloia. O desenvolvimento deste tipo de medida e o reforço da organização dos agricultores é essencial para reverter a actual tendência de abandono e fomentar o interesse no sector.
- 9) A formação e sensibilização dos agricultores para adoptarem novas práticas agrícolas (e.g. calendarização das actividades) e técnicas para reduzir o consumo de água são indispensáveis para uma verdadeira adaptação no sector.
- 10) O ordenamento do território pode ser uma ferramenta útil de adaptação às alterações climáticas que permitirá criar um sistema de planificação, assim como criar habitats humanos em harmonia com a Natureza. Por exemplo, a arquitectura paisagística, através de intervenções como barreiras naturais, impedem os ventos de secarem e erodirem os solos agrícolas. Estas barreiras naturais deverão ser constituídas por árvores autóctones com baixos requisitos hídricos (ver lista do sector biodiversidade) e através de policulturas servindo também como corredores verdes para a fauna tal como vem referido na proposta de Estrutura Ecológica de Cascais (Agência Cascais Natura, 2009).

6.1.1 Exemplos de medidas de adaptação autónomas

Um bom exemplo de uma acção que visa o apoio de uma marca regional a diversos níveis é o projecto da Câmara Municipal de Cascais de criação do Museu Municipal da Vinha e do Vinho de Carcavelos nas adegas da Quinta do Barão. Este espaço dará a conhecer o vinho, o território da Região Demarcada e a história que lhe está associada, promovendo a retoma da actividade agrícola sem esquecer as vertentes social, turística (ao promover um espaço de lazer e cultura) e económica.

A Quinta do Pisão - Parque da Natureza (ponto 5) é um projecto da Agência Cascais Natura e pretende salvaguardar um património ecológico, cultural e histórico de elevada importância para o Concelho de Cascais compreendendo 450 hectares totalmente inseridos no Parque Natural de Sintra-Cascais (Agência Cascais Natura, 2009b). A sua missão é perpetuar uma interacção produtiva entre a actividade humana e o espaço natural. Neste projecto são desenvolvidas culturas agrícolas para a fauna, criação de sebes, promoção e protecção da floresta autóctone e a criação de zonas húmidas.

Biohortas pedagógicas - Este projecto é o resultado de uma parceria entre a CMCascais e o Grupo Ecológico de Cascais e participam nesta iniciativa 22 estabelecimentos de ensino, estando no total envolvidos 784 alunos. É um projecto que entrou no plano curricular e irá contribuir com informações sobre os conceitos relativos à agricultura biológica a serem explicados ao pormenor, antes de se passar à prática e trabalhar a terra, com lições extra para se entender quais os factores que se interligam na questão da sustentabilidade ambiental.

6.2 Adaptação para as culturas de cerealíferas

Em geral, alterações nas práticas de gestão e na selecção dos cultivares podem ter um grande efeito para reduzir os efeitos negativos das alterações climáticas (Olesen e Bindi, 2002). Por exemplo, a escolha de cultivares que se desenvolvem mais cedo no ano, pode reduzir a exposição a períodos de temperatura ou humidade desfavoráveis.

6.3 Adaptação para as vinhas

Estudos sobre vulnerabilidade específica das castas do vinho de Carcavelos são fundamentais para avaliar os potenciais impactos e medidas de adaptação para a vinicultura do concelho.

Segundo Altieri e Nicholls (2002) vinhas associadas a sistemas agro-florestais complexos, incluindo árvores e culturas anuais são mais resistentes à infestação por pragas e doenças e mantêm níveis de biodiversidade mais elevados do que sistemas de monoculturas de vinhas. Este efeito deve-se ao facto de sistemas mais complexos manterem predadores das pragas e manterem também um

conjunto de plantas hospedeiras alternativas. Estes sistemas de interesse tradicional e com elevada biodiversidade podem ser também importantes atracções turísticas.

6.4 Adaptação para outras culturas permanentes

Utilização de árvores de fruto resistentes à seca, como figueiras e nespereiras. A figueira, uma espécie autóctone de Portugal e adaptada ao clima mediterrânico, é ainda pouco explorada em pomares, o que impossibilita a disponibilização de fruta de acordo com as actuais exigências do mercado. O recurso à importação de figo fresco, sobretudo de Espanha, tem sido a forma a abastecer o mercado. Dadas as condições existentes climatéricas em Cascais, e a procura de rentabilidade do produto, esta poderá ser uma boa opção.

6.4 Adaptação para as hortas urbanas

A produção familiar em tempo parcial apresenta numerosas características positivas (Boukharaeva, 2005), a saber: i) aumenta a capacidade das sociedades enfrentarem as crises alimentares; ii) reforça a autonomia e a identidade das pessoas; iii) melhora as condições de vida das famílias; iv) é um factor de bem-estar e de equilíbrio; v) favorece a transmissão e a aquisição dos saberes e da cultura; vi) promove a interacção das pessoas e a criação de redes de cooperação.

Uma vez que se pretende reduzir as necessidades de irrigação nestas áreas, será benéfico optar por cultivares adaptados a climas secos e quentes e uma boa gestão das épocas de cultivo. Será útil avaliar as necessidades de regas de diferentes cultivares nos cenários climáticos futuros de modo a encontrar soluções ambiental e economicamente viáveis.

Uma boa gestão da água utilizada nestas hortas urbanas é essencial não só porque este recurso é escasso, mas também porque estas estratégias podem ser usadas em educação ambiental. O uso de sistemas para recolha de águas da chuva ou de tratamento e reciclagem de águas cinzentas (lavatórios, duchas, etc) para utilizar na irrigação nos períodos secos será muito benéfico.

Estas e outras técnicas poderão beneficiar da utilização de manuais de apoio com medidas para aumentar a produção e reduzir a necessidade de irrigação nestas áreas, de modo a criar sistemas sustentáveis a longo prazo.

Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

2010

Tabela 2: Medidas de adaptação para o sector agrícola no concelho de Cascais

Medidas	Benefícios	Custos	Exemplos	Escala	Prioridade
Antecipar a plantação das culturas de Primavera (ver ponto 2)	Aumentar época de crescimento; aumentar produtividade	Muito baixos – informação	Cereais	Autarquia; municipais	15º
Seleccionar cultivares com desenvolvimentos mais rápidos (ver ponto 2)	Evitar a exposição da cultura ao stress hídrico e térmico do Verão	Baixos – investimentos em novos cultivares; formação de agricultores e adaptação a nível de práticas agrícolas	Cereais	Autarquia; municipais	14º
Introduzir variedades resistentes a temperaturas elevadas e baixa disponibilidade hídrica (ver ponto 1)	Reduzir o uso de água e os efeitos negativos na produtividade; aumentar segurança económica das explorações/ famílias	Baixos – custos de formação e disponibilização de variedades	Árvores de fruto	Autarquia; municipais	9º
Plantar barreiras contra o vento com espécies arborícolas autóctones e em policultura (ver ponto 10)	Reduzir evapotranspiração, erosão e drenagem do solo; criar abrigos para espécies benéficas ao sistema agrícola (ex.: controlo de pragas); produção de alimentos (ex.: árvores de fruto)	Baixos – custos inerentes à plantação de árvores e implementação de rega gota-a-gota	Oliveiras, Quercus vários, árvores de fruto	Autarquia; municipais	7º

Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

2010

Medidas	Benefícios	Custos	Exemplos	Escala	Prioridade
Utilizar a alfombra ou empalhamento (ver ponto 3)	Reduzir o uso de água; reduzir uso de pesticidas; reduzir a erosão	Baixos – custos na gestão do tempo necessário ao trabalho; custos de formação	Utilizar restos biológicos para a cobertura do solo	Municípios	10º
Melhorar o uso eficiente da água e reduzir desperdícios	Reduzir o uso de água	Altos – investimento inicial na deteção e melhoria dos sistemas de rega. Custos de formação	Rega gota-a-gota, aproveitamento de água das chuvas e águas cinzentas. Auditorias /certificação de sistemas de irrigação	Autarquia	1º
Criar alternativas de fornecimento de água	Reduzir o consumo de água	Baixos	Tanques de águas pluviais nas hortas urbanas	Autarquia; municípios	3º
Promover policulturas e sistemas agrícolas tradicionais com mosaicos (pontos 4 e 5)	Preservar a biodiversidade; reduzir o uso de pesticidas; adicionar valor ambiental e social aos sistemas agrícolas; aumentar segurança económica das explorações/ famílias; prevenir incêndios	Baixos – custos de formação, sensibilização	Criação de áreas de poiseio (exemplo das acções do Pisão)	Autarquia; municípios	8º
Introduzir métodos de gestão integrada (ver ponto 6)	Reduzir o uso de pesticidas e da toxicidade; aumentar segurança económica das explorações	Baixos - custos de formação	Rotação de culturas, policultura, promoção da presença de auxiliares	Autarquia; municípios	6º

Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

2010

Medidas	Benefícios	Custos	Exemplos	Escala	Prioridade
Considerar métodos de Arquitectura Paisagística para reduzir a irrigação	Tornar o “design” paisagístico mais eficiente	Muito altos – possível mobilização de terras	Formação de lagoas artificiais	Autarquia	11º
Gerir o uso de fertilizantes de acordo com as culturas/ variedades e taxas de reciclagem no solo	Reduzir lixiviação; aumentar produtividade	Baixos - custos de formação	Utilização de composto orgânico em detrimento de outros	Autarquia; municipais	4º
Produção e promoção de produtos regionais (ver pontos 7 e 8)	Adicionar valor ambiental, social e económico aos sistemas agrícolas; aumentar segurança económica das explorações/ famílias	Baixos – coordenação das entidades agrícolas, turísticas e autarquia.	Promoção dos produtos (criação de mercados locais; criação de certificação para os produtos)	Autarquia; municipais	2º
Conduzir investigação sobre culturas e variedades mais adequadas às condições futuras; métodos de gestão de água; métodos de gestão de pragas e doenças; etc.	Todos os referidos em cima	Variáveis – passível de se usar mecanismos de apoio à investigação e parcerias com instituições de investigação	Estudo da vulnerabilidade das diferentes castas do vinho de Carcavelos às alterações climáticas	Nacional; regional; autarquia	5º

Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

2010

Medidas	Benefícios	Custos	Exemplos	Escala	Prioridade
Disseminar informação para e entre agricultores (ver ponto 9)	Todos os referidos em cima	Baixos - custos de formação e disponibilização de informação	Promoção de associações e de projectos como “Hortas de Cascais”	Autarquia; municípios	7º
Criar um Seguro que cubra despesas causadas por eventos extremos	Conferir estabilidade inerente à variabilidade interanual futura	Inerentes à activação do seguro		Municípios	13º

8. Conclusão

O sector da agricultura de Cascais, poderá vir a sofrer diversos impactos fruto das alterações climáticas. Os impactos terão maior ou menor magnitude dependendo do cenário climático e da cultura em questão. As culturas mais afectadas serão aquelas com mais requisitos hídricos e com baixo limiar de tolerância a altas temperaturas e à seca uma vez que todos os cenários apontam para uma redução da precipitação média anual e um aumento da temperatura média anual, com aumento do número de dias muito quentes e secos. Por outro lado, também é de esperar alguns impactos positivos tais como o alargamento da época de cultivo na altura do Inverno e o aparecimento de condições favoráveis a novas culturas. Este impactos só serão positivos se divulgados e aproveitados.

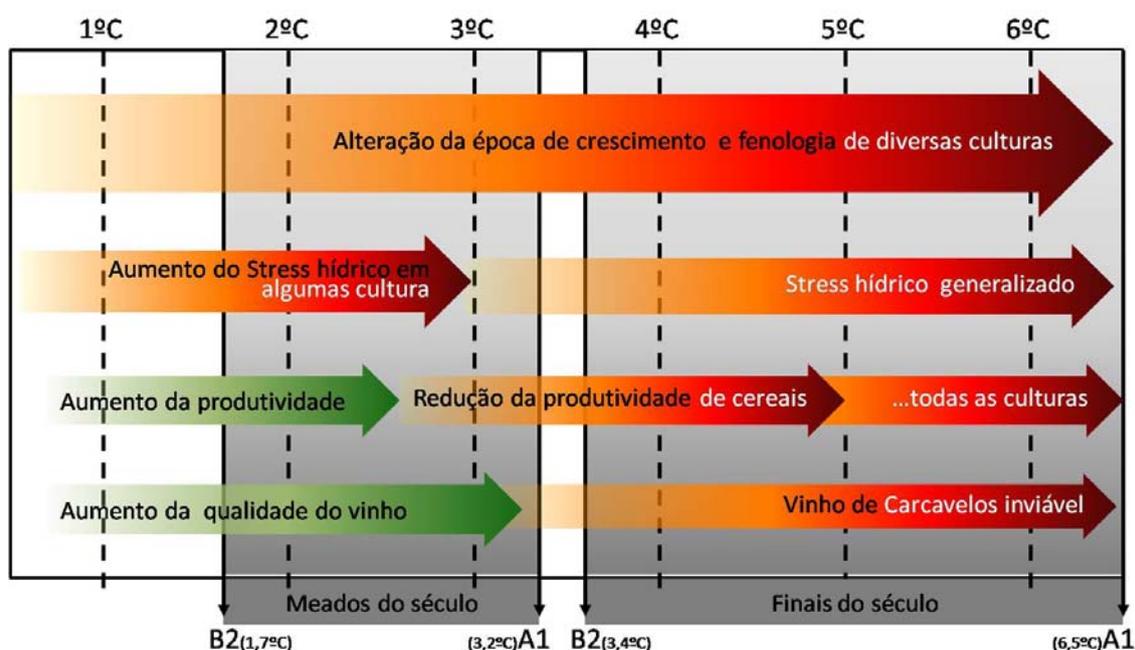


Figura 4 - Representação de probabilidades de ocorrência dos impactos em várias culturas estudadas para meados e final do século nos vários cenários. Às anomalias de temperatura estão associadas as alterações nas outras variáveis meteorológicas.

Uma adaptação às alterações climáticas adequada pode minimizar a maioria dos seus impactos negativos na agricultura. Dada a interligação entre as actividades agrícolas e os recursos naturais, nomeadamente a biodiversidade e os recursos hídricos, a adaptação neste sector pode aumentar

a resiliência total do concelho. Determinadas actividades agrícolas podem fomentar a preservação da biodiversidade, diminuir o consumo de água, aumentar o sequestro de carbono ou diminuir as emissões. Assim, embora esta actividade seja de reduzida expressão no concelho, as medidas de adaptação neste sector podem ter uma expressão considerável. Com efeito, as medidas de adaptação consideradas prioritárias (ver tabela 2) têm em geral efeitos positivos para outros sectores, uma vez que promovem o uso eficiente da água e dos fertilizantes ou promovem o desenvolvimento de produtos regionais, produzidos de modos sustentáveis.

A adaptação deste sector às alterações climáticas, abre assim um enorme leque de oportunidades para o concelho tal como o aumento da eficiência hídrica nos actuais e futuros projectos agrícolas e o retomar do contacto da sociedade com esta actividade primária. O aumento da importância desta actividade no concelho terá de ser potenciado sobretudo através dos projectos da Agenda Local 21 da Câmara Municipal de Cascais, que pretende “potencializar os recursos endógenos do concelho, apostando no conhecimento e na solidariedade, de forma a implementar hortas comunitárias e pedagógicas e incentivar a prática à horticultura. Criar espaços verdes de lazer, tendo em conta a crescente valorização e preservação ambiental, atingindo uma sustentabilidade integrada”. Algumas das medidas de adaptação sugeridas estão em sintonia com medidas sugeridas por outros planos da CMC, devendo assim surgir sinergias.

Os cenários socioeconómicos para Cascais apontam para que se criem oportunidades para o crescimento do sector agrícola e, especialmente, para a valorização dos produtos agrícolas de boa qualidade, com óbvios benefícios económicos, sociais e ambientais.

Este estudo tem diversas limitações dada a escassez de dados de base assim como a limitação temporal e humana com que foi elaborado. Destacam-se as poucas informações encontradas em diversas áreas, nomeadamente quanto ao estado actual da agricultura no concelho (quais as áreas e espécies cultivadas) e quanto a informações de carácter mais científico como os limites de tolerância às variáveis abióticas de várias espécies e variedades (e.g. castas usadas na produção do vinho de Carcavelos).

9. Referências

Agenda Cascais 21, 2007. Proposta de Plano de Acção para Implementação de Hortas Comunitárias, Pedagógicas e Promoção da Horticultura. Agenda Cascais 21, Câmara Municipal de Cascais.

Agência Cascais Natura, 2009. Portal: www.cascaisnatura.org

Agência Cascais Natura, 2009. Cascais Estrutura Ecológica – estudo preliminar. 61pp. Disponível online em [http://www.cascaisnatura.org/Files/Billeder/Natura/docs/Cascais_Estrutura_Ecologica -
Estudo preliminar.pdf](http://www.cascaisnatura.org/Files/Billeder/Natura/docs/Cascais_Estrutura_Ecologica_-_Estudo_preliminar.pdf)

Allen, D. J., Nogués, S., Morison, J. I. L., Greenslade, P. D., Mcleod, A. R. e Baker, N. R. 1998. A thirty percent increase in UV-B has no impact on photosynthesis in well-watered and droughted pea plants in the field. *Global Change Biology* 5: 235-244.

Altieri, M.A. e Nicholls, C.I. 2002. The simplification of traditional vineyard based agroforests in northwestern Portugal: some ecological implications. *Agroforestry Systems* 56: 185–191.

Boukharaeva, L., Chianca, G., Marloi, M., Machado, A. e Machado, C. 2005. Agricultura urbana como um componente do desenvolvimento humano sustentável: Brasil, França e Rússia. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília.

Cannon, R.J.C. 1998. The implications of predicted climate change for insect pests in the UK, with emphasis on non-indigenous species. *Global Change Biology*, 4, 785-796.

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

EEA Signals 2009. Key environmental issues facing Europe – European Environment Agency Report. 40pp.

Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

2010

Ferreira, H., Botequilha Leitão, A., Garcia Pereira, H., Grueau, C., Muge, F., Ribeiro, L. & Ahern, J. 2002. Co-evolução Homem-Natureza em paisagens culturais: Desenvolvimento de indicadores para o planeamento e gestão da biodiversidade com vista à implementação de um SEAD. 7º Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica. Instituto Superior Técnico.

Fiscus, E.L. e Booker, F.L. 2002. Growth of Arabidopsis flavonoid mutant is challenged by radiation longer than the UV-B band. *Environmental and Experimental Botany* 48: 213-224.

Fonseca, J. 2009. Gorgulho. Boletim Informativo sobre Biodiversidade Agrícola COLHER PARA SEMEAR – Rede Portuguesa de Variedades Tradicionais. nº13.

Fuhrer, J. 2003. Agroecosystem responses to combinations of elevated CO₂, ozone, and global climate change. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 97: 1–20.

Harrington, R., Woiwod, I. e Sparks, T. 1999. Climate change and trophic interactions. *Trends Ecol. Evol.* 14, 146–150

Holmgreen, D. 2000. *Permaculture, Principles & Pathways Beyond Sustainability*.

INE – Séries estatísticas. Disponível online em:
http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_princindic&contexto=pi&selTab=tab0

IOBC, 2004. International Organisation for Biological and integrated Control of noxious animals and plants - West Palaearctic Regional Section. Retirado de <http://www.iobc-wprs.org> em Agosto de 2009.

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

Jones, G. V., Michael A. White, Owen R. Cooper, Karl Storchmann (2005). "*Climatic change and global wine quality*" *Climatic Change* 73: 319-343.

Medlyn, B.E., Barton, C.V.M., Broadmeadow, M.S.J., Ceulemans, R., DeAngelis, P., Forstreuter, M. *et al.*, 2001. Stomatal conductance of forest species after long-term exposure to elevated CO₂ concentrations: a synthesis. *New Phytol.* 149: 247–264.

Mendelsohn, R. e Dinar, A. 1999. Climate Change, Agriculture, and Developing Countries: Does Adaptation Matter? *World Bank Obs.* 14: 277-293.

Aguiar, R. e Santos, F.D. 2007. Prospective Model for Greenhouse Gas Emissions in Portugal. Version 2.2. Final Report, Volume I: Reference Scenarios (in Portuguese). Project MISP – Climate Change: Mitigation Strategies In Portugal. Calouste Gulbenkian Foundation and Instituto D.Luiz, Lisbon.

Olesen, J.E. e Bindi, M. 2002. Consequences of climate change for European agricultural productivity, land use and policy. *European Journal of Agronomy* 16: 239-262.

Padgham, J. 2009. Agricultural Development under a Changing Climate: Opportunities and Challenges for Adaptation. Joint Departmental Discussion Paper- Agriculture and Rural Development & Environment Departments. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington. 198 pp.

Papadopoulos, Y. A., Gordon, R. J., Mcrae, K. B., Bush, R. S., Bélanger, G., Butler, E. A., Fillmore S. A. E. e Morrison, M. 1999. Current and elevated levels of UV-B radiation have few impacts on yields of perennial forage crops. *Global Change Biology* 5: 847-856.

Rosenzweig, C. e F. N. Tubiello. 1997. Impacts of global climate change on mediterranean agriculture: current methodologies and future directions. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 1: 219-232.

Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

2010

SIAM I, 2002; F.D. Santos, K. Forbes, R. Moita (editors), Climate Change in Portugal, Scenarios, Impacts and Adaptation Measures – SIAM Project, Gradiva, Lisbon, Portugal.

SIAM II, 2006. F.D. Santos e P. Miranda (editores) Alterações Climáticas em Portugal Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação. Projecto SIAM II, Gradiva, Lisboa.

Teramura A. H. & J. H. Sullivan. 1994. Effects of UV-B radiation on photosynthesis and growth of terrestrial plants. *Photosynthesis Research* 39: 463-473

Wickramasinghe L., Harris, S. Jones, G. e Jennings, N. 2004. Abundance and Species Richness of Nocturnal Insects on Organic and Conventional Farms: Effects of Agricultural Intensification on Bat Foraging. *Conservation Biology*.