

Desertificação: Avaliação de Algumas Medidas de Combate na Península Ibérica

David Sheridan Velloso da Costa Huffstot

**Gestão do Território: Área de Especialização em Ambiente e
Recursos Naturais**

Agosto, 2017

Resumo

Hoje em dia, a Desertificação é vista como uma catástrofe que ameaça, simultaneamente, os ecossistemas e o desenvolvimento social e económico das nossas sociedades. Com o crescimento da economia e da população humana, há uma forte pressão sob os recursos naturais, que são degradados com maior intensidade, em particular, o solo, pois é essencial para actividades agrícolas e florestais. Portugal e Espanha são dois países bastante afectados, dentro dos quais há regiões fortemente degradadas a nível ambiental e, desprovidas de populações humanas. Para elaborar medidas para a mitigação do avanço da Desertificação, como catástrofe, é fundamental compreender e analisar as causas naturais e antrópicas, bem como as suas consequências. Com a implementação e prática das medidas propostas ao longo do tempo pretendido, será possível avaliar o quão mitigada a desertificação poderá ser, considerando as áreas em risco.

Palavras-Chave: Desertificação, Península Ibérica, Medidas, Soluções.

Abstract

Today, desertification is seen as a catastrophe that simultaneously threatens the ecosystems and the social and economic development of our societies. With the growth of the economy and the human population, there is strong pressure on natural resources, which are degraded more intensively. This is especially true regarding for agricultural and forestry activities. Portugal and Spain are two heavily affected countries, within which there are regions that are severely degraded in the environment and devoid of human populations. In order to develop measures to mitigate the advance of desertification. Understanding and analyzing natural and anthropogenic causes and their consequences is essential. With the implementation and practice of the proposed measures over the intended time, it will be possible to evaluate how mitigated the desertification could be, considering the areas at risk.

Keywords: Desertification, Iberian Peninsula, Measures, Solutions.

Índice

1 Introdução.....	pág. 8
1.1 Estrutura.....	pág. 12
2 Metodologia.....	pág.14
3 Conceito de Desertificação.....	pág. 18
3.1 Definição de Desertificação.....	pág. 18
3.2 Perturbação dos Ecossistemas.....	pág. 20
3.3 Interação com outros fenómenos.....	pág. 22
4 Causas e Consequências.....	pág. 23
4.1 Causas.....	pág. 23
4.1.1 Causas Naturais.....	pág. 24
4.1.2 Causas Antropogénicas.....	pág. 27
4.1.2.1 Salinização.....	pág. 28
4.2 Consequências.....	pág. 30
4.3 Em Portugal.....	pág. 31
4.3.1 Causas.....	pág. 31
4.3.2 Consequências.....	pág. 31
5 Medidas de Combate e Soluções.....	pág. 33
5.1 A Nível Mundial.....	pág. 33
5.1.1 Aumentar a resiliência das populações.....	pág. 33
5.1.2 Melhorar a Gestão do Solo.....	pág. 34

5.1.3	Produção Diversificada.....	pág. 35
5.1.4	Restauração do Solo.....	pág. 35
5.1.4.1	Agrossilvicultura.....	pág. 35
5.1.4.2	Gestão da Vegetação.....	pág. 38
5.1.5	Controlo de Erosão.....	pág. 39
5.1.6	Uso de Energias Alternativas.....	pág. 40
5.1.6.1	Energia Solar.....	pág. 40
5.1.6.2	Energia Eólica.....	pág. 40
5.1.7	Plantio Directo.....	pág. 41
5.1.8	Medidas de Cultivo Alternativas.....	pág. 41
5.1.9	Parcerias Globais.....	pág. 42
5.1.9.1	Participação Pública.....	pág. 42
5.1.9.2	Sensibilização das populações acerca da Desertificação.....	pág. 43
5.2	Em Portugal.....	pág. 44
5.2.1	Medalus.....	pág. 44
5.2.2	Dia Mundial de Combate à Desertificação – 17 de Junho.....	pág. 44
5.2.3	Observatório Nacional da Desertificação (OND): constituição, funções e competências.....	pág. 45
5.2.4	DISMED.....	pág. 46
5.2.5	Medidas de Adaptação às Alterações Climáticas.....	pág. 47
5.2.6	LUCINDA - Land Care in Desertification Affected Areas....	pág. 48
5.2.7	DesertWatch.....	pág. 48

5.2.7.1 I - 2006.....	pág. 48
5.2.7.2 2012: Extensão.....	pág. 49
5.2.8 Comissão Nacional para a Valorização dos Territórios Comunitários (CNVTC).....	pág. 50
5.2.8.1 Desenvolvimento e sustentabilidade florestal.....	pág. 50
5.2.8.2 Valorização da capacidade de gestão.....	pág. 51
5.2.8.3 Resiliência e combate à desertificação.....	pág. 51
5.2.8.4 Valorização social das comunidades locais.....	pág. 52
5.2.9 Actividades.....	pág. 52
5.2.10 Programas de Intervenção.....	pág. 54
5.2.10.1 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território.....	pág. 54
5.2.10.2 Planos Regionais de Ordenamento do Território...	pág. 54
5.2.10.3 Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade.....	pág. 54
5.2.10.4 Estratégia Nacional da Floresta.....	pág. 56
5.2.10.5 Plano de Acção Nacional ao Combate à Desertificação.....	pág. 57
5.2.10.6 PANCD (1994-2014) - Objectivos estratégicos e específicos do Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação.....	pág. 58
5.2.10.6.1 Objectivos estratégicos.....	pág. 58
5.2.10.6.2 Eixo 1: Conservação do solo e da água...	pág. 58

5.2.10.6.3 Eixo 2: Manutenção da população activa nas zonas rurais.....	pág. 59
5.2.10.6.4 Eixo 3: Recuperação das áreas mais ameaçadas pela desertificação.....	pág. 59
5.2.10.6.5 Eixo 4: Investigação, experimentação e divulgação.....	pág. 59
5.2.10.6.6 Eixo 5: Integração da problemática da desertificação nas políticas de desenvolvimento.....	pág. 60
5.2.10.7 PANCD (2014-2024) – Sector Florestal.....	pág. 60
5.2.10.8 Proposta de Revisão do Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação (2011-2020).....	pág. 62
5.2.11 Caso de Estudo: Mértola, Baixo Alentejo, Portugal..	pág. 65
5.2.11.1 Situação em Estudo.....	pág. 66
5.2.11.2 Resultados relevantes de Mértola.....	pág. 67
5.3 Espanha.....	pág. 69
5.3.1 Soluções.....	pág. 73
5.3.1.1 Gestão de Água.....	pág. 73
5.3.1.2 Gestão do Turismo, de Transportes e Infraestrutura.....	pág. 73
5.3.1.3 MedAction.....	pág. 74
5.3.1.4 Os Modelos de Dinâmica de Sistemas.....	pág. 75
5.3.1.5 Reflorestação.....	pág. 78
5.3.1.5.1 Estudo de Caso: Projecto de Demonstração de Albaterra (Alicante, Este de Espanha).....	pág. 78

5.3.1.6 Outras Medidas.....	pág. 79
5.3.1.6.1 Plano de Acção contra a Desertificação de Espanha.....	pág. 80
6 Recomendações.....	pág. 82
7 Nota Final.....	pág. 85
8 Referências.....	pág. 87
8.1 Bibliografia.....	pág. 87
8.2 Webgrafia.....	pág. 87
9 Índice de Figuras.....	pág. 102
10 Índice de Tabelas.....	pág. 104

1 – Introdução

Só recentemente é que a Humanidade se apercebeu da dimensão das catástrofes ambientais, as quais são fruto do desenvolvimento ou progresso tecnológico da sociedade humana, devido a sobreexploração dos recursos naturais, do aumento da população mundial, entre outros factores. A sobreexploração dos recursos naturais, que ocorre em todo o Globo, conduz inevitavelmente à degradação de territórios naturais, tornando-os inadequados para quaisquer usos antrópicos e, dificultando os objectivos estabelecidos para preservação de habitats naturais.

Uma das catástrofes ambientais, cujas causas podem ser tanto naturais como antrópicas, e para o qual os seres humanos têm contribuído para a sua expansão é a desertificação. Ao longo dos tempos, desde que tem sido reconhecida como uma catástrofe, o fenómeno da desertificação tem variado em níveis ou em graus diversificados, de intensidade e de gravidade, dependendo dos locais ou países afectados pela mesma. A figura 1 revela o grau da desertificação a nível global.

Os locais mais afectados e prejudicados pela desertificação são os territórios áridos e semiáridos e sub-húmidos, que coincidem com alguns territórios periféricos de desertos conhecidos, particularmente o deserto do Sahara e o deserto de Gobi. A figura 1 ilustra a laranja e a vermelho, por ordem crescente, as áreas mais vulneráveis à desertificação, em que se destacam as áreas mencionadas anteriormente.

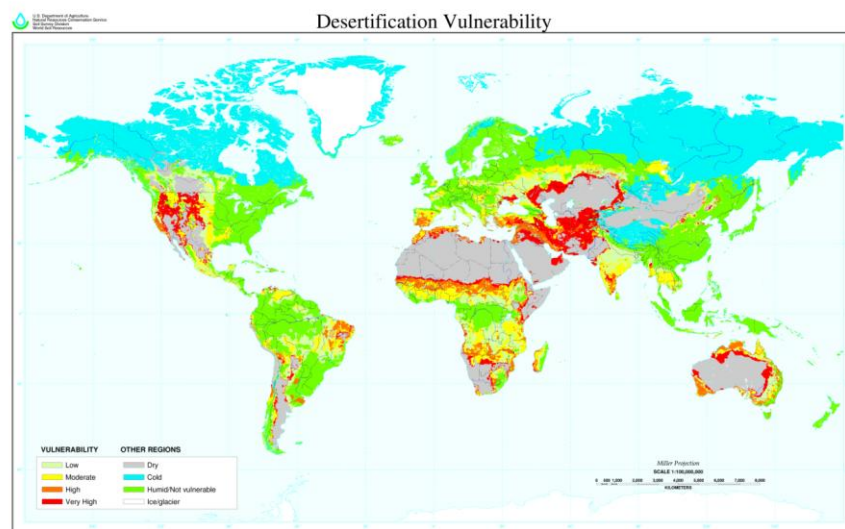


Figura 1. Áreas vulneráveis à desertificação. Fonte: http://ossfoundation.us/projects/environment/global-warming/myths/images/changes-future/desertification_map_1920w.jpg/view

As populações que sentem os efeitos de maior pressão deste fenómeno de desertificação são as populações que habitam os territórios mencionados anteriormente, as quais pelo menos cerca de 90% se encontram em países em vias de desenvolvimento, e em condições empobrecidas e precárias. O elevado estado de pobreza e isolamento das populações dos locais da participação de decisão públicas, pioram ainda mais o estado de desertificação dos países afectados, devido às escassas infra-estruturas, falta de comunicação, *gender roles* (funções sociais de homens, mulheres e crianças), entre outros motivos¹.

O fenómeno da globalização, que surgiu em meados do séc. XV ou XVI ao quebrar barreiras regionais e nacionais, e construir relações internacionais e interdependentes (a nível económico), desenvolveu um papel ambivalente relativamente à desertificação, através do aumento de produtos para exportação, aumento da pressão agrícola nos campos de cultivo entre outros factores.²

Ao longo dos anos foram realizadas várias conferências, à escala mundial, com o objectivo de elaborar estratégias para mitigar os efeitos da desertificação crescente e estabelecer medidas de adaptação para o futuro, de maneira a que a estabilidade ambiental deixe de estar comprometida. Foi convocada uma conferência pela Assembleia Geral da Nações Unidas, que ocorreu em Nairobi, Quénia, entre 29 de Agosto e 9 de Setembro de 1977. Esta conferência foi designada de Conferência das Nações Unidas para a Desertificação (*United Nations Conference on Desertification*). Nesta conferência (segundo F.K. Hare et al, 1992) destacaram-se três objectivos: a elaboração de um mapa mundial de áreas susceptíveis à desertificação, a recolha de toda a informação existente sobre desertificação, com o propósito de realizar diversos estudos e, a elaboração de um Plano de Acção de Combate à Desertificação (*PACD – Plan of Action to Combat Desertification*). Foi nesta conferência que a desertificação foi encarada e considerada como um prejuízo global dentro dos parâmetros económicos, sociais e ambientais (UNCCD, 2009). Em 1991, não obstante a existência de alguns casos de sucesso, a desertificação expandiu-se nas áreas mais afectadas (regiões áridas, semi-áridas e sub-húmidas), o que inspirou a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, também designada como a Cimeira da Terra (realizada entre 3 e 14 de Junho de 1992 no Rio de Janeiro), a referenciar a desertificação nos

¹ <http://www.greenfacts.org/en/desertification/1-3/3-impacts-desertification.htm#1p0>

² <http://www.historiamais.com/globalizacao.htm>

parâmetros do Desenvolvimento Sustentável e, tentou encontrar soluções para a sua mitigação. Foi estabelecido o Comité Intergovernamental para a Negociação da Convenção de Combate à Desertificação (*INCD - Intergovernmental Negotiating Committee for the Convention to Combat Desertification*), que em Junho de 1994 preparou a Convenção de Combate à Desertificação (*Convention to Combat Desertification*). (Neves, Bruno Miguel Almeida; 2010). Seguidamente, realizou-se o Comité Intergovernamental de Negociação para a Elaboração de uma Convenção Internacional de Combate à Desertificação nos Países Afectados por Secas Graves e/ou Desertificação, em Particular em África, na cidade de Paris entre 6 e 17 de Junho de 1994. A Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (*UNCCD – United Nations Convention to Combat Desertification*) foi adoptada no último dia, entrando em vigor no dia 26 de Dezembro de 1996, sendo constituída por 193 países. Nesta altura, a Convenção decidiu pôr em prática um objectivo importante: consciencialização da sociedade sobre a desertificação (United Nations, 2005). Foi decidido no dia 7 de Fevereiro de 2003, que o ano 2006 era dedicado a divulgar a mensagem pretendida, como o Ano Internacional dos Desertos e da Desertificação (*IYDD – International Year of Deserts and Desertification*).³

As conferências tiveram um grande impacto ao alertar para as causas e consequências desta catástrofe ambiental por todo o Mundo, revelando as acções e medidas elaboradas, os compromissos e metas que se procuram atingir, com a participação de organizações não-governamentais (ONG). A comunicação foi em parte realizada pelos *media*, pois estes puderam transmitir inúmeras notícias e documentários de cariz ambiental. Um grave inconveniente que ainda persiste é a ocorrência de explicações incompletas, causando confusões e mal-entendidos. A internet, um instrumento de comunicação bastante sofisticado, assim como também as novas tecnologias, possibilitaram e permitiram a transmissão de informação, a divulgação dos resultados de determinados projectos e a sua discussão, dando a conhecer os acontecimentos mais recentes para um melhor progresso ambiental possível.⁴

Ao longo de todo este tempo até à actualidade, o conceito desta catástrofe foi sendo compreendida e explicada de forma mais fácil para o público geral, por meio de

³ A percepção do termo desertificação na comunicação social, na política e na sociedade em geral, em Portugal

⁴ http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/unccd-PT/ond/lucinda/a4_booklet_final_pt_rev2

métodos científicos e novas inovações realizadas pelos peritos, sejam estes biólogos, geólogos, climatólogos, geógrafos, especialistas em gestão ambiental, engenheiros, entre muitos outros.

A UNCCD identifica os principais factores e os fenómenos ligados à desertificação na definida Região Anexo IV, que inclui Portugal: condições climáticas semi-áridas, solos pobres e susceptíveis à erosão, relevo acidentado, perda de coberto vegetal considerada, entre outras características. Todos estes factores têm como consequências o abandono das terras agrícolas e dos métodos tradicionais, concentração populacional nas áreas litorais e degradação contínua dos territórios naturais.⁵ Devido a tais problemas, são elaborados e implementados em Portugal determinados planos estratégicos, como o Plano de Acção Nacional de Combate à Desertificação (PANCD), cujos principais objectivos consistem em *“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 erosão e a degradação das propriedades do solo, a destruição da vegetação e a deterioração do ambiente e dos recursos naturais e da paisagem em geral”* (Diário da República, 1999).⁶ Nos anos de 2005 e de 2006, Ano Internacional dos Desertos e da Desertificação, a desertificação em Portugal começa a ganhar relevância através da comunicação social, conferências e da divulgação do Dia Mundial de Luta Contra a Desertificação e a Seca, no dia 17 de Junho. Em 2007, houve um aumento da divulgação da desertificação pelas notícias, mas também pela 8ª Sessão da Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação, em Madrid, entre os dias 3 e 14 de Setembro, e a entrega do Prémio Nobel da Paz a Al Gore e ao Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas da Organização das Nações Unidas. Foi realizado assim a ligação ou interrelação entre desertificação e as alterações climáticas, e igualmente a influência antrópica negativa nas mesmas.⁷

Dois programas ou projectos que têm como objectivos o estudo, compreensão e mitigação da desertificação na região mediterrânica, particularmente em Portugal, foram o MEDALUS (*Mediterranean Desertification and Land Use*) e a LUCINDA (*Land Care in Desertification Affected Areas*). Além de apresentar os indicadores sociais,

⁵ <http://www.icnf.pt/portugal/naturaclas/ei/unccd-PT/resource/doc/convencao/anexo-IV-pt.pdf>

⁶ A percepção do termo desertificação na comunicação social, na política e na sociedade em geral, em Portugal

⁷ A percepção da desertificação em Portugal: análise comparativa de inquéritos e notícias

económicos e ambientais que constituem as causas da desertificação e apontar as consequências, estes projectos também procuram soluções ou medidas de mitigação da desertificação nas áreas afectadas.⁸

1.1 - Estrutura

Os capítulos que fazem parte da dissertação, cada um referente ao tema em questão, são os seguintes: uma introdução, para abordar de forma breve e sucinta a desertificação como catástrofe ambiental; o primeiro capítulo, para explicar a evolução do conceito de desertificação ao longo dos tempos; o segundo capítulo, para apresentar as causas e consequências da desertificação; o terceiro capítulo, para dar a conhecer as diferentes e variadas medidas de adaptação, mitigação e de combate ao avanço da degradação e do aumento da destruição de recursos naturais vitais, e mencionar dois casos de estudo da desertificação, um em Portugal Continental e outro em Espanha, fazendo uma comparação entre os dois países; o quarto capítulo, para apresentar algumas recomendações para a mitigação da desertificação, e o quinto capítulo para apresentar uma conclusão sucinta acerca da importância da gestão ambiental para diminuir os impactos da desertificação.

Acredito que é fundamental expôr as consequências negativas do processo de desertificação. Isto porque os seres humanos dependem dos recursos naturais para o seu sustento e sobrevivência de tal forma, que a gestão descuidada e mal planeada destes recursos pode levar a Humanidade a um futuro irreversível com consequências devastadoras.

A Humanidade sempre viveu à custa dos recursos naturais disponíveis em, praticamente, todos os territórios que colonizou ou conquistou ao longo da sua história. No entanto, a gestão dos recursos por parte das sociedades foi, com muita frequência, bastante fraca, trazendo consigo inúmeras consequências prejudiciais que afectam a saúde ambiental e a população humana em geral. Algumas das consequências mais previsíveis da desertificação serão: a fome e a ocorrência de conflitos bélicos nos países mais afectados que são, indubitavelmente, os países em vias de desenvolvimento. Em

⁸ A percepção do termo desertificação na comunicação social, na política e na sociedade em geral, em Portugal

relação a esta última, a escassez de água potável e alimentos levará determinadas populações, as mais carenciadas e desesperadas, a cometer crimes violentos contra as populações vizinhas.

Por isso, para evitar tais acontecimentos graves, é necessário uma participação activa e democrática de todos os actores e entidades envolvidos e inter-relacionados, para elaborar e organizar um conjunto de medidas e regras para a melhor gestão de recursos ambientais possível, de modo a criar uma sociedade baseada em desenvolvimento sustentável.

2 – Metodologia

Foi importante pesquisar a maior quantidade de informação científica em relação ao tema em questão, como catástrofe ambiental de origem mista, natural e antrópica, de forma a apreender melhor o conceito, as suas características, causas, consequências, o grau de severidade a nível local e regional e global, e quais as medidas de combate ou adaptação/mitigação/resiliência para reverter os efeitos deste fenómeno ambiental.

Para melhor entender a desertificação, foi fundamental perceber a sua história desde que foi encarada como fenómeno grave para as sociedades. O interesse da comunidade científica surgiu na segunda metade do séc. XX em conferências mundiais de natureza ambiental. Com base nesta informação, pretendeu-se saber e investigar as entidades responsáveis que dedicam os seus trabalhos e projectos para a reversão da expansão de habitats degradados. Durante a pesquisa sobre a desertificação, foi necessário saber quais os habitats ou territórios e populações que são mais afectados por este processo de degradação. De acordo com os registos do ano 2000, cerca de um terço da humanidade vive em territórios áridos, cujas extensões ocupam quase metade do Planeta.⁹ No entanto, como base nas informações e conhecimentos sobre a desertificação a nível mundial, procura-se, em particular, saber e conhecer melhor a gravidade da desertificação em Portugal e Espanha.

Baseado em informação científica, da autoria de autores estrangeiros (Anton Imeson, Michiel Curfs, Massimo Iannetta, Nicola Colonna, Costas Kosmas, Nicholas Yassoglou, Aikaterini Kounalaki, Orestis Kairis, entre outros), da *UNESCO*, assim como também de autores portugueses (Casimiro, Roxo, Sousa, 2004; Neves, Roxo, 2010), esta dissertação está centrada, sobretudo, na explicitação das medidas ou soluções elaboradas e implementadas, tanto no passado como no presente, **que têm como objectivos, mitigar o avanço e os efeitos da desertificação, ou pelo menos, contribuir para que a humanidade se adapte melhor às mudanças do Planeta.**

Os objectivos principais desta dissertação, o qual cada um corresponde a cada capítulo, vão responder às seguintes questões: **“Quais são as causas e consequências da desertificação?”**, **“Quais são as regiões da Península Ibérica mais afectadas por**

⁹ <http://www.eoearth.org/view/article/151708/>

este fenómeno?”, “Quais os melhores e mais eficazes métodos para combater e mitigar a desertificação em Portugal e em Espanha?”, “O que é que poderemos aprender com as circunstâncias actuais para criar um futuro melhor?”.

Para a dissertação é igualmente, elaborada uma análise qualitativa, através da pesquisa e comparação de documentos, assim como de programas estratégicos relevantes à desertificação. Para avaliar os efeitos da mesma, em termos de paisagem, vão-se implementar medidas de combate nas áreas afectadas, e a realização de um estudo de análise quantitativa para conhecimento do número de projectos realizados na Península Ibérica.

Os métodos adoptados para cumprir os objectivos definidos para a dissertação incluíram pesquisa bibliográfica, seguida de selecção e análise das fontes documentais, conforme as necessidades e objectivos de cada capítulo da dissertação. Assim, a primeira etapa da investigação consistiu na pesquisa sobre a desertificação, com enfoque na sua definição, causas e consequências, e medidas de mitigação. A segunda etapa centrou-se na pesquisa de informações referentes à desertificação em Portugal, e a sua comparação com Espanha. A terceira etapa consistiu na análise das informações e conteúdos das fontes encontradas para a primeira e segunda etapas.

A dissertação requereu também a pesquisa e caracterização de um caso de estudo localizado em Portugal, e outro em Espanha, de modo a saber mais sobre o impacto da desertificação e da aridez em ambos os países. De facto, o tema da dissertação é identificar e avaliar as medidas de mitigação da desertificação na Península Ibérica. Para tal, foi necessário saber e pesquisar quais as causas e consequências da desertificação nos dois países, e as soluções para mitigar os seus efeitos. A escolha dos dois locais, que se situam na Península Ibérica, deve-se à necessidade de realizar uma comparação entre os dois países, de modo a entender os diferentes conceitos de desertificação entre si, as suas características físicas, como também em querer saber como é que os efeitos da desertificação são mitigados. As figuras abaixo (figuras 2, 3 e 4) indicam o grau de desertificação de Portugal, dependendo das áreas, assim como também os índices de aridez de Portugal e de Espanha.

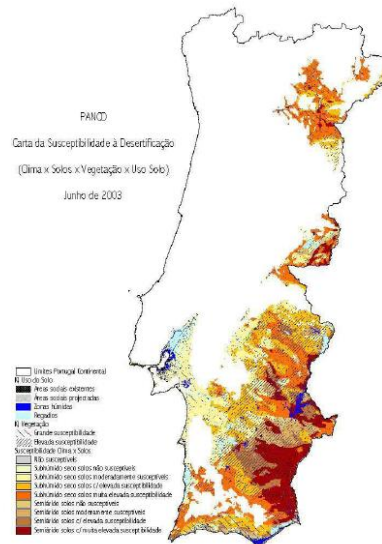


Figura 2. Carta de Suscetibilidade à Desertificação 2003. Fonte: <http://web.letras.up.pt/xiicg/comunicacoes/281.pdf>

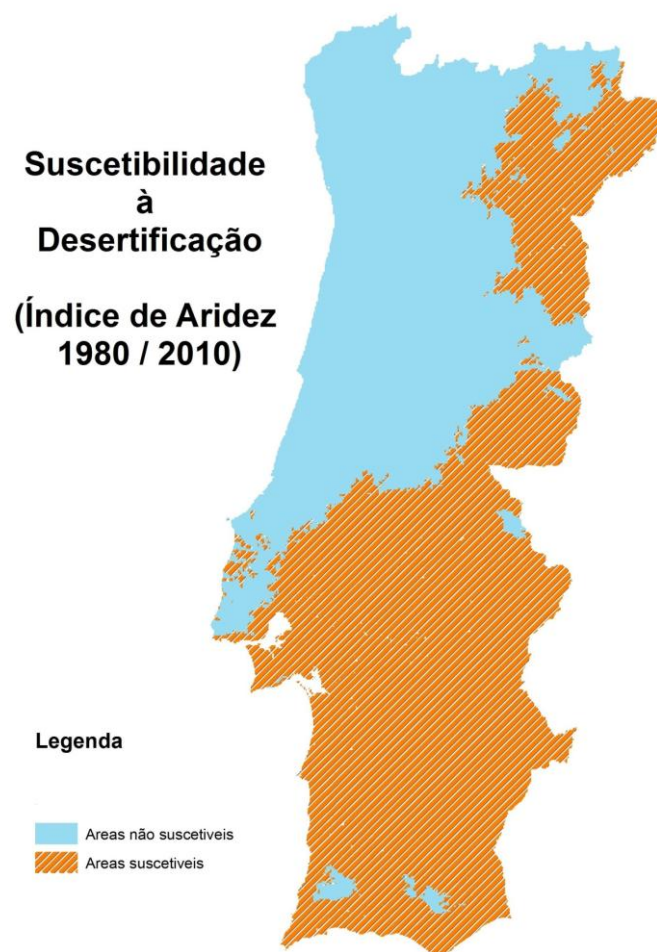


Figura 3. PDR 2020 - Áreas susceptíveis e não susceptíveis à desertificação. Fonte: <http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/pancd/o-pancd-2014-2020/cartografia-apoio-pdr2020>

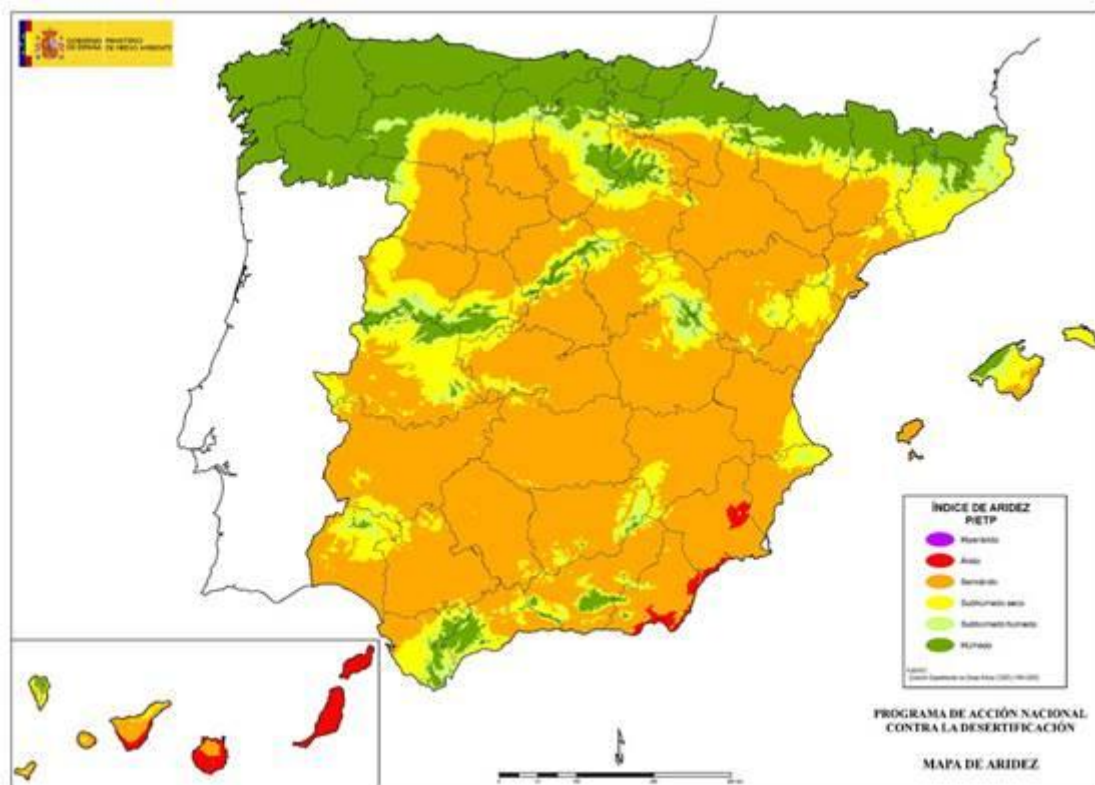


Figura 4. Índice de Aridez em Espanha. Fonte: <http://waste.ideal.es/desertizacion.htm>

3 – Conceito de Desertificação

3.1 – Definição de Desertificação

O conceito de desertificação não foi sempre o mesmo. Ao longo dos anos a sua definição foi modificada, conforme as novas interpretações dos cenários de degradação ambiental, por parte dos peritos e dos ambientalistas.

É fundamental saber e entender, de imediato, as diferenças ou distinções entre formação de desertos e o processo de desertificação. Os desertos são ecossistemas específicos cujas condições extremas permitem grupos reduzidos ou restritos de biodiversidade local e regional (animais e plantas especializados) sobreviverem, enquanto a desertificação consiste, basicamente, em processos que conduzem à degradação de solos, declínio de produtividade biológica e à incapacidade de sustentar vida nos respectivos territórios afectados, provocado particularmente devido à acções humanas¹⁰. Por consequência, haverá um desequilíbrio na relação entre os respectivos elementos-chave – vegetação, albedo, temperatura, precipitação, erosão (eólica e hídrica) e solo¹¹.

A desertificação corresponde a um conjunto de processos, particularmente de origem e influência humanas, que levam à degradação dos solos, incapacitando assim o potencial de sustentabilidade de vida local, e à degradação ambiental dos territórios áridos, semi-áridos e sub-húmidos.

A tabela seguinte mostra algumas das definições atribuídas ao fenómeno de desertificação, que foram elaboradas ao longo dos anos.

Tabela 1 – Conceitos de Desertificação

Autor	Data	Definição
Rapp	1974	<i>“Spread of desert-like conditions, encroaching desert”</i> ¹²
Warren and Maizels	1977	<i>“Development of desert like conditions and sustained decline in yield of major crops”</i> ¹³
UN Conference on	1977	<i>“... intensification or extension of</i>

¹⁰ <http://www.eoearth.org/view/article/151708/>

¹¹ World Ecology Report, spring of 2009, Vol. XXI No.1

¹² Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

¹³ Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

Desertification, in Nairobi		<i>characteristic desert conditions; the process entails a reduction in biological activity and plant biomass, in livestock carrying potential of land, in agricultural yields and a decline or degradation in man's living conditions.</i> ¹⁴
Mabbutt	1978	<i>“Change in the character of land to more desertic conditions, impoverished ecosystem (reduced productivity), and accelerated deterioration of soils and associated livelihood systems.”</i> ¹⁵
Rozanov	1982	<i>“Irreversible change of soil and vegetation of dryland in the direction of aridization” culminating in the “conversion of land into desert.”</i> ¹⁶
Ahmad and Kassas	1987	<i>“Development of non-productive land and reduced productivity.”</i> ¹⁷
Nelson	1988	<i>“Sustained land degradation leading to decline in production potential that is not readily reversible”</i> ¹⁸
Warren and Agnew	1988	<i>“no more than degraded land in an extreme form”</i> ¹⁹
United Nations Environment Programme (UNEP)	1990	<i>“... land degradation in arid, semi-arid and dry sub-humid areas resulting from adverse human impact.”</i> ²⁰
FAO	?	<i>“The sum of the geological, climatic, biological and human factors which lead to the degradation of the physical, chemical and biological potential of lands in arid and semi-arid zones, and endanger biodiversity and the survival of human communities.”</i> ²¹
United Nations Conference on Environment and Development (UNCED), in Rio de Janeiro	1992	<i>“Land degradation in arid, semiarid and dry sub-humid areas, resulting from various factors including climatic variations and human activities”</i> ²²
Mainquet	1994	<i>“Irreversible decrease or destruction of the biological potential of land and its ability to support population”</i> ²³
Thomas and Middleton	1996	<i>“If desertification is treated as a process, this can result in a glossing over of what actually takes place, for, used in this sense, it is simply a blanket term for a whole range of specific biological, chemical and physical changes in the environment. As such desertification is a shorthand term,</i>

¹⁴ <http://www.fao.org/docrep/v0265e/v0265e01.htm>

¹⁵ Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

¹⁶ Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

¹⁷ Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

¹⁸ Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

¹⁹ Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

²⁰ Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

²¹ <http://www.fao.org/docrep/v0265e/v0265e01.htm>

²² Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

²³ Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

		<i>rather than a specific process with a specific cure</i> ”. ²⁴
http://www.collinsdictionary.com	?	<i>“a process by which fertile land turns into barren land or desert”</i> ²⁵
http://dictionary.reference.com/	The American Heritage® Science Dictionary Copyright © 2002. Published by Houghton Mifflin	<i>“The transformation of land once suitable for agriculture into desert. Desertification can result from climate change or from human practices such as deforestation and overgrazing.”</i> ²⁶
United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD)	2014	<i>“Desertification is a silent, invisible crisis that is destabilizing communities on a global scale.”</i> ²⁷
http://dictionary.reference.com/	Collins English Dictionary - Complete & Unabridged 2012 Digital Edition	<i>“a process by which fertile land turns into barren land or desert.”</i> ²⁸
	Random House Dictionary, © Random House, Inc. 2015	<i>“the rapid depletion of plant life and the loss of topsoil at desert boundaries and in semiarid regions, usually caused by a combination of drought and the overexploitation of grasses and other vegetation by people.”</i> ²⁹

A definição de desertificação varia em função da degradação, estagnação da produtividade económica do solo, da variabilidade climática, das acções humanas como causas e das áreas de preocupação extrema, que são susceptíveis à desertificação: ambientes áridos, semi-áridos e sub-húmidos.

Apesar das variadas definições para desertificação, a visão mais comum da mesma é a caracterização de uma condição emergente de degradação de solos maioritariamente a partir de acções antrópicas.³⁰

3.2 – Perturbação dos Ecossistemas

Independentemente da forma como é definido, todos autores e entidades responsáveis encaram o processo de desertificação como um problema ambiental muito grave, que traz consigo consequências nefastas tanto para a Humanidade como para o Ambiente. Assim, à medida que vai progredindo pelo território, o solo vai-se

²⁴ Katyal, Jagdish C;Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

²⁵ <http://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/desertification>

²⁶ <http://dictionary.reference.com/browse/desertification>

²⁷ <http://climatica.org.uk/desertification-land-degradation-changing-climate>

²⁸ <http://dictionary.reference.com/browse/desertification>

²⁹ <http://dictionary.reference.com/browse/desertification>

³⁰ Katyal, Jagdish C;Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

degradando, empobrecendo e enfraquecendo nas suas capacidades naturais, até se tornar praticamente inútil para a sustentabilidade de quaisquer formas de vida.³¹

Devido a estas circunstâncias, os ecossistemas correm sério risco de serem degradados ao ponto das condições serem irreversíveis. Segundo F.K. Hare (1992), quanto menor for a quantidade de água das chuvas, mais dispersa será a vegetação, maior será a exposição do solo aos elementos, e conseqüentemente haverá uma redução de matéria orgânica existente. Tais são as condições em territórios áridos e não só. Por razões ou causas naturais extremas ou antrópicas (ex: um período de seca prolongado ou processos agro-pecuários), a remoção do coberto vegetal origina a dissecação e impermeabilização dos solos, provocando conseqüentemente uma enorme perda de água por escoamento superficial e/ou evaporação³². Assim, os solos estão submetidos a processos de degradação constante e crescente por processos de erosão.³³

No entanto, os territórios ou ecossistemas abandonados, que foram afectados e que sofreram um determinado desequilíbrio natural, podem recuperar o equilíbrio e o coberto vegetal perdido, como também a produtividade dos solos e a biodiversidade local. O tempo de recuperação e regeneração dos referidos espaços variam com o estado de degradação em que os solos ficaram no momento do abandono (F.K. Hare, 1992)³⁴, como é ilustrado na figura 5.

³¹ Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

³² <http://nsms6thgradesocialstudies.weebly.com/west-central-and-southern-africa.html>

³³ A percepção do termo desertificação na comunicação social, na política e na sociedade em geral, em Portugal

³⁴ A percepção do termo desertificação na comunicação social, na política e na sociedade em geral, em Portugal

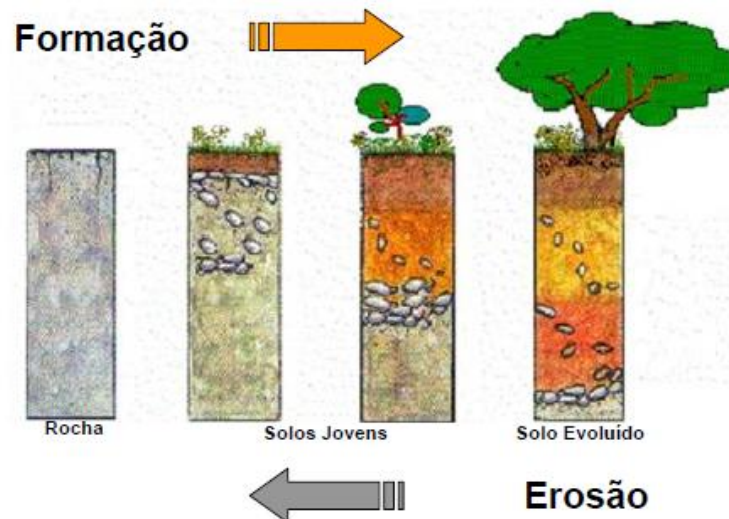


Figura 5. Processo de erosão e formação do solo. Fonte: https://www.kcl.ac.uk/projects/desertlinks/downloads/deliverables/Deliverable%201.2b_pt.pdf

3.3 - Interação com outros fenômenos

O conceito de desertificação está intimamente ligado e relacionado com outros fenômenos: aridez e seca. Os ditos fenômenos são definidos na seguinte maneira:

- Aridez – “*Precipitação média anual baixa a muito baixa, e grande variabilidade espacial e temporal da precipitação...*” (adaptado de Pereira et al., 2002a)³⁵;
- Seca – “*... precipitação persistentemente abaixo da média, ocorrendo com frequência, duração e severidade incertas...*” (Paulo, A. A.; Pereira, Luís Santos)³⁶.

³⁵ http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/publicaciones/cyted_libro_XIII/pdf/4_santos_pereira.pdf

³⁶ https://www.researchgate.net/publication/242249724_INDICADORES_DE_ESCASSEZ_DE_AGUA_INDICES_DE_SECAS_COMPARACAO_ENTRE_O_INDICE_DE_PALMER_E_O_SP

4 – Causas e Consequências

Um território natural, constituindo um elemento-chave, é composto por elementos com características biofísicas (solo, água, microclima, fisiografia, flora e fauna), que permitem a realização de actividades antrópicas (agricultura, agro-pecuária, florestação, entre outras) e regulação ecológica (retenção de substâncias químicas prejudiciais, controlo do aquecimento global). A degradação dos territórios revelam um desequilíbrio/declínio de atributos intrínsecos e incapacidade de realizar as suas funções essenciais. A perda de produtividade devido à degradação do solo é um processo retrogressivo. Deste modo, a perda entre 10%-15% é considerada como “degradação ligeira” (Dregne and Chou, 1992; Sehgal and Abrol, 1994). No entanto, esta pode ser remediada com boas medidas de gestão. Porém, a ausência de quaisquer medidas de mitigação conduzirá a um declínio contínuo de tal maneira, que o solo perderá na totalidade a sua potencialidade e capacidade productivas. Outros níveis de degradação do solo constituem os seguintes:

- Degradação moderada – perda de 10%-25% ou 33% da produtividade do solo;
- Degradação severa, “forte” ou elevada – perda de 50%-66% da produtividade do solo;
- Degradação irreversível – perda da produtividade do solo para além de 66%.

A expansão de degradação irreversível poderia ter sido prevenida com as medidas de adaptação e de mitigação adequadas, se os sinais de degradação reversível tivessem sido reparados com antecipação.³⁷

4.1 – Causas

As causas ou factores que provocam a expansão de territórios com elevado grau de degradação dos solos são variadas, e estão frequentemente interligadas. As causas podem ser **naturais**, na medida em que são provocadas por acções e influências de origem física, que podem ser prejudiciais ou não (ex: erosão eólica/hídrica). Quando são

³⁷ Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

provocadas por acções humanas, que influenciam de forma negativa o Ambiente, prejudicando significativamente o equilíbrio natural (ex: deflorestação e salinização), as causas são consideradas como **antropogénicas**. As causas e consequências da desertificação coincidem em grande parte com as causas e consequências da degradação dos solos.

4.1.1 – Causas Naturais

As causas naturais da expansão das áreas de terras degradadas estão relacionadas com as variações climáticas³⁸, deflorestação por incêndios, influência excessiva por manadas de herbívoros (selvagens e domésticos), erosão^{39,40}.

Variações Climáticas

O clima é um factor de influência considerada para a desertificação. No entanto, constitui um indicador fundamental para a avaliação do grau de susceptibilidade de uma determinada região, no que toca à sua influência no passado, no presente e no futuro. O aumento da concentração de gases com efeito de estufa (figura 6) é uma das razões para o aumento da temperatura média anual à escala global. Com temperaturas mais elevadas (figura 7), há uma maior frequência de temporais, o que originará uma maior frequência de eventos de erosão eólica do solo, particularmente na região do Mediterrâneo, havendo maior risco nas terras aráveis. O uso de pesticidas, fertilizantes e os sistemas de irrigação, assim como também as taxas de evaporação de água, vão aumentar a concentração de sais à superfície e a erosão hídrica.⁴¹

³⁸ Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

³² <http://www.fao.org/docrep/v0265e/v0265e01.htm>

⁴⁰ Hussain, Zahid; Irfan, Muhammad (2012); *Sustainable Land Management to Combat Desertification in Pakistan*; Journal of Arid Studies

⁴¹ A percepção do termo desertificação na comunicação social, na política e na sociedade em geral, em Portugal

Gases responsáveis pelo efeito estufa

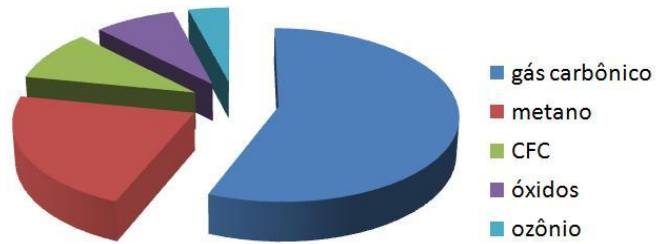


Figura 6. Gases de efeito de estufa. Fonte: <http://agq-old.educacao.ws/index.php?&ds=1&acao=quimica/ms2&i=5&id=604>

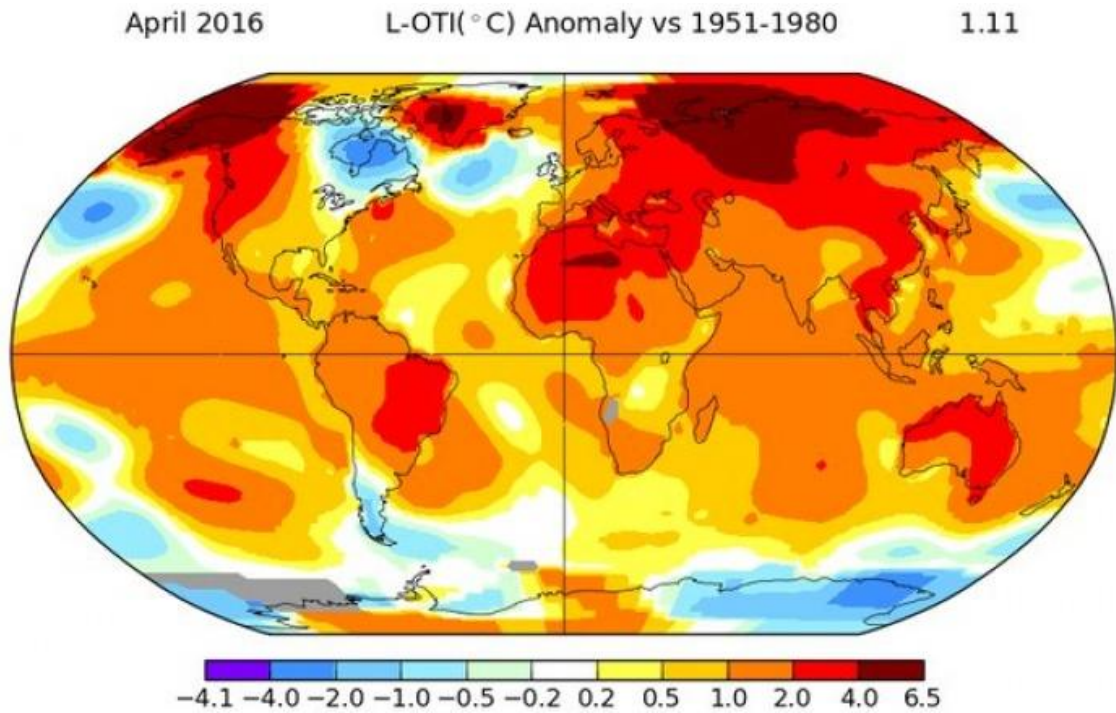


Figura 7. Aumento de temperatura global. Fonte: <https://www.socioambiental.org/pt-br/mudancas-climaticas>

Manadas de herbívoros

Ao pisotear excessivamente os solos, os animais herbívoros desfragmentam-nos, além de destruírem o coberto vegetal presente. A criação de gado doméstico, devido ao elevado número de animais, tem causado um maior impacto, através do sobrepastoreio e

deslocação de um território para outro, devido às enormes necessidades para a sua alimentação.⁴²

Erosão

A erosão é entendida como o desgaste de rochas pela acção de agentes externos. Existem os seguintes tipos de erosão: a erosão eólica, a erosão hídrica.⁴³ A erosão eólica é realizada pela força do vento, como se pode ver na figura abaixo (figura 8).



Figura 8. Erosão eólica. Fonte: <http://www.environment.nsw.gov.au/soildegradation/winder.htm>

Em relação à erosão hídrica (figura 9), existem vários tipos de erosão exercidas pela acção da água:

- ***Erosão de Splash*** - destacamento e movimento de pequenas partículas de solo pelo ar, devido ao impacto de chuva nos solos;
- ***Erosão laminar*** - remoção de camada de solo fina pela chuva e escorrência superficial generalizada;

⁴² A percepção do termo desertificação na comunicação social, na política e na sociedade em geral, em Portugal

⁴³ http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/booklets/B1_Booklet_Final_PT.pdf

- **Erosão em sulcos** - processo de erosão em campos inclinados, em que vários canais aleatórios são formados com alguns centímetros de profundidade;
- **Erosão de barrancos** - processo de erosão em que a água é acumulada em canais estreitos, durante períodos de tempo curtos, os quais removem solo desta área até determinadas profundidades;
- **Erosão em “túnel”** - processo de erosão em solos que susceptíveis a *piping* (estruturas subterrâneas com uma rede de túneis, como tubos).⁴⁴



Figura 9. Efeitos da erosão hídrica. Fonte:
<https://www.colegioweb.com.br/geografia/tecnicas-de-combate-erosao.html>

4.1.2 – Causas Antropogénicas

As causas antropogénicas mais comuns são: **a má gestão de áreas florestadas e políticas territoriais desadequadas; a desflorestação, por abate de árvores ou de incêndios** (figura 10); **a remoção de outros tipos de coberto vegetal**, que aumentam a alcalinização, erosão e temperatura do solos (devido à ausência de sombra), ao ponto dos danos serem irreversíveis. **O aquecimento global**, devido ao aumento da concentração de gases de estufa, aumenta a temperatura a uma escala global em função da absorção de radiação infravermelha, o que afecta de forma prejudicial o desenvolvimento das plantas e intensificará a evaporação de água. Por fim, **a salinização** (figuras 11 e 12) e **o aumento da população humana a nível mundial**, pois pressiona e exige uma imparável produção de alimentos e um aumento da

⁴⁴ http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/booklets/B1_Booklet_Final_PT.pdf

actividade agrícola, que irá conseqüentemente danificar ainda mais a fertilidade e estabilidade dos solos, levando à sua degradação.⁴⁵

Outras causas antrópicas incluem: **pisoteio excessivo do solo pelo gado doméstico** (figura 13), **sistemas de irrigação desadequados, cultura excessiva ou sobreexploração, perda do conhecimento tradicional, actividades mineiras, uso de solos empobrecidos para aproveitamento agrícola, técnicas agrícolas inadequadas** que destroem a estrutura e fertilidade do solo, particularmente em territórios áridos e semi-áridos e, por último, **a utilização de fertilizantes químicos**.⁴⁶



Figura 10. Deflorestação. Fonte: <http://www.wwf.pt/?209395/UE-importa-bens-provenientes-de-reas-de-desflorestao-mais-do-que-qualquer-outra-regio#>

4.1.2.1 - Salinização

A salinização (figuras 11 e 12) é um fenómeno crescente em todo o Mundo, cujos efeitos podem ser de natureza ambiental como também socioeconómicos. A salinização pode até ser uma consequência directa das mudanças climáticas, por meio da contínua subida do nível do mar, que aumenta a salinidade dos solos costeiros.

Há três processos principais de salinização:

- A subida do nível freático até à superfície, em que os sais são acumulados na superfície devido à por evaporação da água;
- Uso excessivo de água, para irrigação em solos cultivados, que conseqüentemente provoca a acumulação de sais na superfície do solo;

⁴⁵ Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

⁴⁶ Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

- Extracção de água doce em áreas costeiras, onde a água do mar substitui a água subterrânea, por abaixamento no nível freático e a intrusão de água do mar.⁴⁷



Figura 11. Salinização. Fonte: <http://news.nationalgeographic.com/2015/12/151204-world-soil-day-2015-un-report-resources/>



Figura 12. Solo salinizado. Fonte: <https://www.agric.wa.gov.au/mycrop/diagnosing-salinity-cereals>

⁴⁷A percepção do termo desertificação na comunicação social, na política e na sociedade em geral, em Portugal



Figura 13. Sobrepastoreio. Fonte: <http://www.hardrainproject.com/hrpl?n=4507>

4.2 - Consequências

A remoção de coberto vegetal dos solos traz inúmeras consequências à sua constituição e estrutura, podendo algumas delas ser irreversíveis. As consequências podem ser tanto ambientais como sociais.

As consequências ambientais da desertificação incluem: **compactação dos solos**, devido a exposição ao sol, (criando crostas minerais); **o aumento da erosão do solo pelo vento e a libertação de carbono para a atmosfera**, intensificando consequentemente o efeito de estufa e a temperatura a nível global; **redução da produtividade agrícola** (diminuição da renda e poder de compra, agravamento de problemas ambientais, oscilações de preços dos produtos e perda de nutrientes) e, **perda e evaporação de água**⁴⁸.

Entre outras consequências de natureza ambiental, destacam-se **as alterações físicas nas paisagens naturais (ex: transformação de áreas verdes em territórios áridos) e o declínio de biodiversidade e de matéria orgânica** (identificado pela extinção ou proliferação de determinadas espécies de animais, dependendo da capacidade de sobrevivência e de adaptação de cada espécie.⁴⁹).

As consequências sociais consistem na migração de pessoas⁵⁰, nas epidemias², nos conflitos de natureza bélica² e, por último, no agravamento de condições

⁴⁸ <http://www.tunisia-live.net/2011/08/31/fighting-desertification/>

⁴⁹ <http://ngm.nationalgeographic.com/2015/11/climate-change/which-species-will-thrive-text>

⁵⁰ <http://www.earthaction.org/desertification-20062007.html>

económicas das populações afectadas, aumentando ainda mais a pobreza, e a saúde e estabilidade económica do país.

4.3 – Em Portugal

4.3.1 - Causas

A desertificação ocorre devido a factores variados, já mencionados acima (erosão e salinização dos solos, entre outras).⁵¹ Algumas zonas do interior da região do Alentejo, do Algarve e do Norte do País (ex: na sub-região do Alto Trás-os-Montes^{52, 53}) são as áreas mais susceptíveis à desertificação, correspondendo 11% do território.⁵⁴

4.3.2 - Consequências

Uma consequência notória da desertificação em Portugal é o despovoamento ou abandono de terras. Este acontecimento afecta as populações locais, pois provocará um êxodo rural das pessoas, tornando as populações rurais envelhecidas. Além disso, a “saúde” socioeconómica, o sistema de educação e o potencial para comunidades rurais é diminuída, devido à pobreza local, diminuição e enfraquecimento das práticas agrícolas e falta de emprego.

Certas comunidades acabam por ter de abandonar os seus terrenos agrícolas em busca de trabalho e de melhores condições de vida. Alguns destes êxodos têm como destino, as áreas litorais (figura 14). A litoralização é normalmente descrito como “*a migração interna da população em direcção à costa e a “maritimização” da economia ligada a actividades económicas, como o turismo, portos, serviços de equipamentos navais e de armazenamento, indústria petrolífera, pescas, e desenvolvimento de infraestruturas, resultando todos numa tremenda expansão de ocupação do solo artificial, em períodos relativamente curtos de tempo.*”⁵⁵

⁵¹ Resolução do Conselho de Ministros n.o 69/99

⁵² <https://pt.slideshare.net/seculoXXI/desertificao-em-portugal-continental>

⁵³ https://pt.wikipedia.org/wiki/NUTS_de_Portugal

⁵⁴ https://web.ccdr-alg.pt/sids/indweb/imagens/tRelatorios_23.pdf

⁵⁵ http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/Leaflets/B6_Leaflet_PT.pdf

As pessoas que migram para as cidades, sobretudo no litoral, geram enormes pressões sobre esta área, a nível demográfico e ambiental. Assim, as condições de vida tornam-se difíceis e dispendiosas, havendo fenómenos de degradação da paisagem e dos recursos naturais (tais como, poluição, degradação da vegetação, transformação das áreas rurais, criação de áreas urbanas de génese ilegal, entre outros.). As políticas de desenvolvimento socioeconómico, ambiental, entre outras, são instrumentos fundamentais para determinar o desenvolvimento territorial e a qualidade de vida dos seus cidadãos.⁵⁶

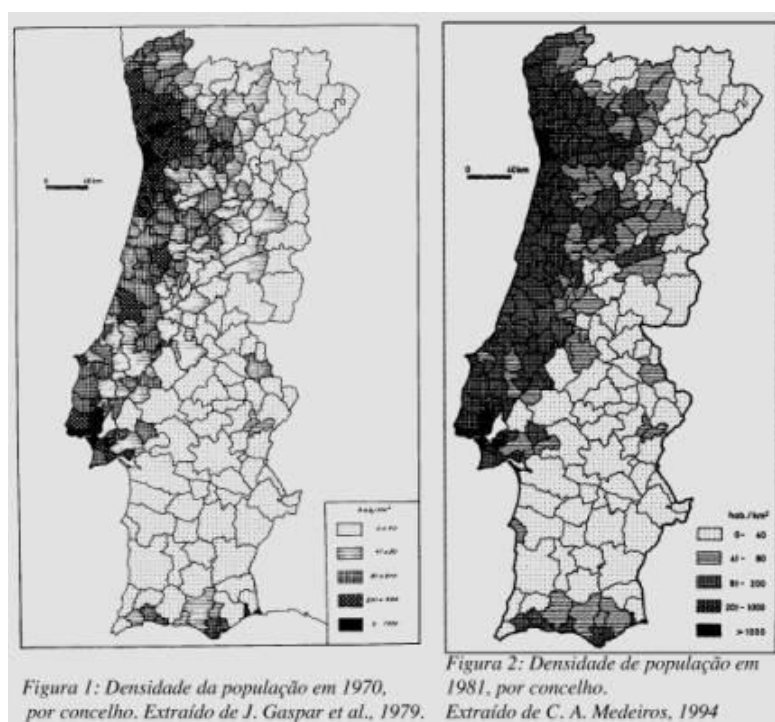


Figura 14. Litoralização em Portugal. Fonte: <http://web.lettras.up.pt/asaraujo/seminario/Aula1.htm>

⁵⁶ Resolução do Conselho de Ministros n.o 69/99

5 – Medidas de Combate e Soluções

A degradação e perda de solo é uma ameaça global, de tal forma elevada, que a sua influência prejudicial nos parâmetros de desenvolvimento sustentável é muito preocupante.

De modo a reverter ou, pelo menos, mitigar a desertificação, foram pensados, elaborados, partilhados, aprovados e implementados, ao longo dos anos e variando as circunstâncias, métodos ou medidas de adaptação, para diminuir a existência de terras produtivas degradadas. As soluções para a desertificação dependem da forma como as causas da mesma afectam o ambiente. Enquanto a pressão demográfica é uma prioridade inegável, cada solução deve incluir participação das populações locais, com acompanhamento das condições e métodos de uso de solo, bem como de medidas de adaptação às alterações climáticas (referidas mais à frente) para que estejam em equilíbrio com as necessidades e exigências das populações.⁵⁷

5.1 – A Nível Mundial

5.1.1 - Aumentar a resiliência das populações

Aumentar o número de maneiras e métodos alternativos de modo a reduzir a desertificação (por exemplo: modificar os métodos agrícolas e o uso e gestão de água), é uma excelente maneira para as populações serem mais resilientes, face à seca e à desertificação. Das muitas maneiras que existem para aumentar a resistência ou resiliência das populações face às ameaças da desertificação, podemos destacar as seguintes: gestão de água da chuva, criar colheitas resistentes à seca, incentivar a agrossilvicultura, criar novos postos de trabalho noutros sectores económicos (nomeadamente nos países em desenvolvimento), promover o uso de energias renováveis (tais como a energia solar), aumentar a consciencialização das populações acerca dos limites e valorização dos recursos naturais, e promover a participação activa

⁵⁷ Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

de mulheres, em particular países africanos, e, de juventude para o contributo de novas ideias, nos papéis de liderança a nível local, regional e nacional.⁵⁸

5.1.2 - Melhorar a Gestão do Solo

O primeiro passo para melhorar o solo é restaurar os nutrientes que são necessários, por meio de matéria orgânica de compostos naturais e de fertilizantes sintéticos. Isto porque a agricultura intensiva destrói e danifica o solo, intoxicando-o com elementos prejudiciais, como o sal (valores elevados de sal provocam alterações a nível químico e físico nos solos e prejudica o crescimento das plantas, por causa do aumento do potencial osmótico de determinados elementos⁵⁹). Um solo em estado de recuperação, com matéria orgânica, terá mais hipóteses em produzir colheitas e proporcionar caminhos para o desenvolvimento sustentável.⁶⁰

Podemos destacar como exemplos, o Parque Ibirapuera (figura 15) e a Raia Olímpica da Cidade Universitária da Universidade de São Paulo (figura 16), ambos situados no Brasil.⁶¹



Figura 15. Parque Ibirapuera. Fonte:
http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/estudos_ambientais/ea19a.html

⁵⁸ <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Desertification-EN.pdf>

⁵⁹ <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/16544/pdf>

⁶⁰ <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Desertification-EN.pdf>

⁶¹ http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/estudos_ambientais/ea19.html



Figura 16. Raia Olímpica da Cidade Universitária (USP). Fonte: http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/estudos_ambientais/ea19b.html

5.1.3 - Produção diversificada

É sempre preferível, numa colheita, haver mais do que um tipo de produtos, devido ao facto das necessidades para o seu desenvolvimento serem diferentes, do que semear um só tipo de produto. Isto, porque, a continua criação e colheita dum mesmo produto danifica o solo, extraindo todos os nutrientes presentes nele. Ao variar a produção agrícola, é dado tempo ao solo para recuperar das colheitas. Na ocorrência de desastres naturais, determinados métodos de produção são mais eficazes, pois ajudam a reduzir a perda de produtos agrícolas.⁶² Além disso, maior diversificação de produtos garante maior protecção dos solos contra a erosão, e melhora a qualificação dos alimentos devido à não utilização de produtos tóxicos⁶³.

5.1.4 - Restauração do Solo

5.1.4.1 - Agrossilvicultura

A agrossilvicultura (figuras 17 e 18) consiste num sistema de uso de solo caracterizado pela presença de árvores e colheitas, que satisfaz muitos dos requisitos

⁶² <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Desertification-EN.pdf>

⁶³ <https://www.embrapa.br/web/mobile/noticias/-/noticia/13598120/dia-mundial-de-combate-a-desertificacao-alternativas-para-o-semiarido-brasileiro>

ambientais, económicos e sociais (Katyal *et al.*, 1994). A integração de colheitas com árvores traz consigo muitas vantagens, tais como a reciclagem de nutrientes provenientes de camadas de solo mais profundas, a repressão de ervas daninhas devido às dimensões das copas das árvores, e por ser um sistema útil em territórios com regime de pluviosidade média anual de 350 mm ou mais, entre outras⁶⁴.



Figura 17. Cultivo de *Quercus suber* no sul de Portugal. Fonte: <http://www.agroforestry.eu/>

Do mesmo modo, o cultivo de produtos derivados de árvores como frutos, óleo, pesticidas, madeira e outros produtos, contribuí para o potencial económico da agrossilvicultura.⁶⁵



Figura 18. Cultivo de *Quercus suber* perto de Portalegre, em Portugal. Fonte: <http://www.agroforestry.eu/>

Em Portugal, é importante referir e descrever o ecossistema do Montado (figura 19). Segundo a Associação Portuguesa da Cortiça, “o montado de sobro é um dos 35 santuários mundiais da biodiversidade, equiparado à Amazónia, à savana africana, aos Andes e ao Bornéu. As florestas de sobreiros abrigam mais de 160 espécies de aves, 24

⁶⁴ Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

⁶⁵ Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

*espécies de répteis e anfíbios, 37 espécies de mamíferos, algumas das quais em elevado risco de extinção – como é o caso do lince ibérico, a espécie felina mais ameaçada no mundo.” A Associação ainda refere que o montado de sobre “é um autêntico pulmão para o Ambiente, fixa até 14 milhões de toneladas de CO2/ano, combate o aquecimento global e a desertificação, controla a erosão e regula o ciclo hidrológico”, e que “assegura uma grande biodiversidade natural, incluindo fauna selvagem, pastagens e flora diversa.” Sendo um dos 35 hotspots de biodiversidade, a importância da conservação do montado é reconhecida pela Rede Natura 2000.*⁶⁶

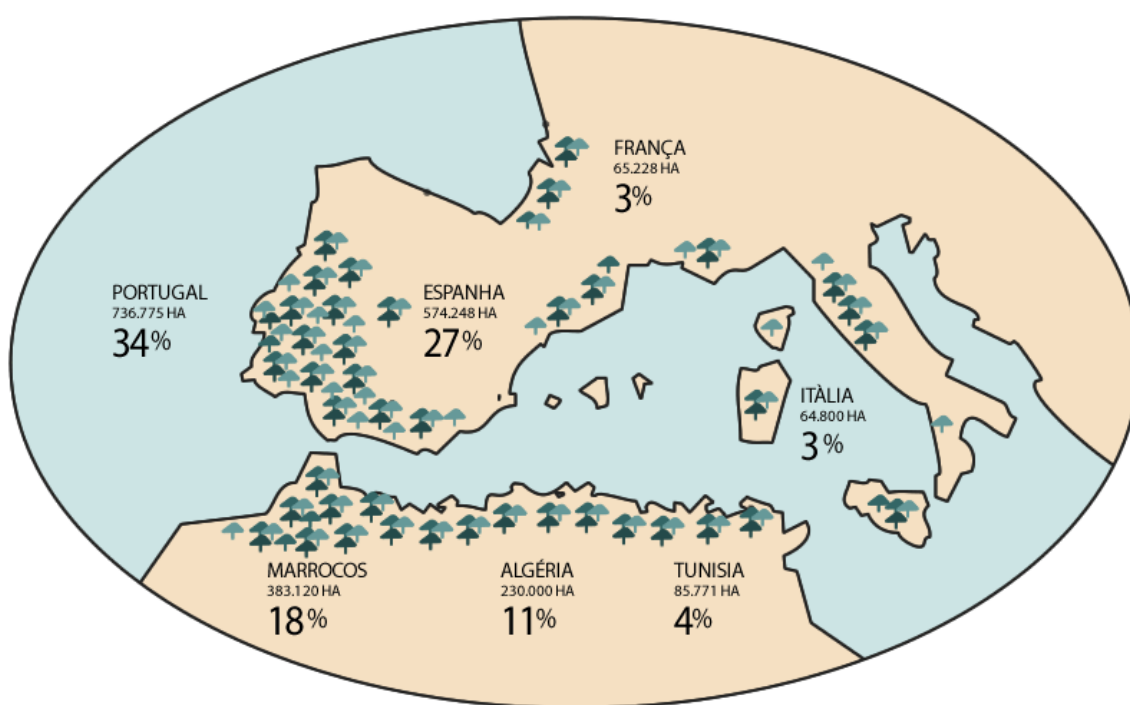


Figura 19. Localização e dimensão do montado. Fonte: <http://www.apcor.pt/montado/floresta/>

A Associação Portuguesa da Cortiça ainda afirma que “...um estudo publicado pelo Instituto Superior de Agronomia (ISA), de Lisboa, o montado pode fixar cerca de 6 toneladas de CO2 por hectare e ano, o que corresponde, no caso de Portugal, a mais de 4 milhões de toneladas de CO2 por ano. É possível então concluir que as florestas de

⁶⁶ <http://www.apcor.pt/montado/>

sobro do Mediterrâneo (2,1 milhões de hectares) possibilitam a retenção de quase 14 milhões de toneladas de CO₂, por ano.”⁶⁷

5.1.4.2 - Gestão da Vegetação

Um dos métodos para diminuir os efeitos da desertificação consiste em recuperar e regular o coberto vegetal (figura 20), através de controlo de incêndios, regulação de pastoreio, reversão da deflorestação, protecção de vegetação autóctone, exclusão de pessoas e animais nos territórios em recuperação. As árvores tem um conjunto variado de funções, tais como: prevenção de erosão por água e vento, protecção de colheitas, aumento de fertilidade e produtividade do solo devido à produção de nitrogénio por parte das árvores, facilitar a absorção de água e humidade nos solos, proporcionar nutrientes devido à produção de frutos. No entanto, o processo de reflorestação, embora efectivo, é demorado, que será influenciado pelo clima de cada território, pelas espécies vegetais e pelos métodos de cultivo implementados.⁶⁸



Figura 20. Reflorestação. Fonte: <https://thischanginglife.wordpress.com/2012/04/11/steps-toward-successful-reforestation/>

⁶⁷ <http://www.apcor.pt/montado/sustentabilidade/sustentabilidade-ambiental/>

⁶⁸ <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Desertification-EN.pdf>

5.1.5 - Controlo de Erosão

Além de restaurar o solo com matéria orgânica, é necessário controlar a erosão do solo para combater o avanço da desertificação, principalmente nas áreas mais afectadas. Algumas das medidas postas em práticas incluem a proibição de gado bovino em áreas protegidas e cultivo de plantas com raízes profundas. Em Moçambique, por exemplo, destacam-se as seguintes medidas de combate à erosão: controlo de erosão laminar e ravinar. O controlo laminar é feito por:

- **Cobertura Vegetal:** diminuindo a energia cinética das gotas da chuva, de forma a permitir um aumento do coeficiente de infiltração e a diminuição do coeficiente de escoamento superficial. Esta medida aumenta a coesão do solo devido à presença de raízes vegetais, actuando como uma “armadura” dificultando a desagregação do solo e o seu arrastamento pelo escoamento superficial;
- **Terraceamento (do tipo Morgan):** esta medida é definida pela suavização da inclinação natural do terreno, conseqüentemente favorecendo a infiltração de água e a redução da intensidade e velocidade do escoamento superficial e do seu poder erosivo;
- **Práticas agrícolas:** de acordo com o tipo cada solo, clima, aspectos sócio-culturais e planos/planeamento do uso da terra dos locais em que as tecnologias serão aplicadas. É fundamental a plantação preferencial de espécies arbóreas nativas e perenes, que tenham um ritmo de crescimento rápido, que tenham pouca exigência em relação a solos, água e nutrientes e que não sejam susceptíveis a doenças e pragas. Também é recomendável que sejam de fácil aquisição (sementes ou viveiros), e que tenham um sistema radicular profundo e bem desenvolvido.

O controlo da erosão ravina é feito por:

- **Barragens de Correção Torrencial:** são obras da engenharia realizadas para controlar ravinas e cursos de água nos locais de transporte e deposição de materiais erodidos do leito e das margens.
- **Outras medidas para correção de ravinas:** referente à construção de sistemas de drenagem dimensionados. Exemplos incluem canais ou regos

construídos segundo as linhas de nível, que permitem diminuir a velocidade do escoamento superficial e, simultaneamente facilitam a infiltração.⁶⁹

5.1.6 - Uso de Energias Alternativas

5.1.6.1 - Energia Solar

A energia solar consiste em energia eléctrica e/ou térmica que é convertida a partir do sol, sendo uma forma de energia renovável limpa e abundante. A energia solar é usada para um variado conjunto de finalidades, que incluem electricidade, aquecimento de água para uso doméstico/industrial, entre muitos outros. Os benefícios da energia solar, que são de natureza ambiental e económica, incluem o facto de não ser poluente (evitando as emissões de dióxido de carbono e de outros gases poluentes), de ser uma fonte de energia renovável (sendo um recurso natural ilimitado), e de contribuir para o crescimento de empregos verdes, pois o aumento do desenvolvimento de energias renováveis aumenta as oportunidades de emprego no sector ambiental, o que intensificará a economia local. Por outras palavras, evita-se o abate de árvores para a obtenção de energia, e conseqüentemente, haverá uma diminuição de erosão em territórios naturais, principalmente em áreas afectadas.⁷⁰ Com o avanço acelerado da desertificação, os recursos ambientais ou não-renováveis esgotam-se rapidamente, limitando ou eliminando a disponibilidade de energia às pessoas, principalmente nos países em desenvolvimento. Este tipo de energia pode ser aproveitado, por exemplo, nas regiões quentes de África e em Portugal, mais concretamente nas regiões do interior, do Alentejo e do Algarve.

5.1.6.2 - Energia Eólica

A energia eólica é uma fonte de energia que visa a transformação da energia do vento em energia útil, de uma forma renovável e limpa, sendo aproveitada fundamentalmente para a produção de electricidade. As vantagens da energia eólica

⁶⁹ <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Desertification-EN.pdf>

⁷⁰ <http://www.energia-solar.com.pt/>

incluem o facto de ser inesgotável, não emitir gases poluentes, não gerar resíduos, diminuir a emissão de gases de efeito de estufa (GEE), ser compatível com outros usos e utilizações do terreno como a agricultura e a criação de gado, permitir a criação de empregos verdes, gerar investimento em zonas desfavorecidas e possuir benefícios financeiros (proprietários e zonas camarárias). Tal como foi referido acima em relação à energia solar, evita-se o abate de árvores para a obtenção de energia.⁷¹

5.1.7 - Plantio Directo

O plantio direto consiste numa técnica de cultivo no qual este é efetuado com a ausência da aração e da gradagem. Desta forma, é necessário manter o solo sempre coberto por plantas em desenvolvimento e por resíduos vegetais. A cobertura protege o solo do impacto direto das gotas de chuva, da escorrência superficial e das erosões hídrica e eólica. O plantio direto é caracterizado de acordo com os seguintes fundamentos: a eliminação ou redução de operações de preparo do solo, o uso de herbicidas para o controle de plantas daninhas; a formação e manutenção da cobertura morta, a rotação de culturas e, pelo uso de semeadoras específicas.⁷²

5.1.8 - Medidas de Cultivo Alternativas

Dependendo da gravidade da degradação dos ecossistemas e do clima da região afectada, existem medidas de cultivo que podem ser realizadas em função do ambiente em causa, como por exemplo, o sistema Zai. Este sistema, ilustrado na figura 21, consiste numa técnica de cultivo, em que são escavados pequenos buracos no solo, seguidamente enchidos com adubo orgânico, juntamente com sementes de árvores, milho ou sorgo. Deste modo, os buracos retêm água durante a estação das chuvas, de modo a reter a humidade e nutrientes.⁷³ Esta técnica foi restaurada por Yacouba

⁷¹ <http://www.portal-energia.com/energia-eolica/>

⁷² <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Desertification-EN.pdf>

⁷³ <http://www.mundogump.com.br/yacouba-sawadogo-o-homem-que-venceu-um-deserto/>

Sawadogo, e desde 1980 que é uma das técnicas de cultivo mais importantes⁷⁴. Este sistema é practicado nos seguintes países: Mali, Níger e Burkina Faso⁷⁵.



Figura 21. O Sistema Zai. Fonte: <http://farmingafrica.net/2014/09/zai-system-overcomes-desertification/?lang=en>

5.1.9 - Parcerias Globais

5.1.9.1 - Participação Pública

A participação das comunidades proporciona a identificação de problemas e procura de soluções referentes à desertificação, com o auxílio de profissionais (*Blackburn and Holland, 1998*). Além disso, permite às populações locais dizer e dar as suas opiniões sobre o desenvolvimento das suas regiões (*Rhoades, 1999*), registando os seus desejos, necessidades e exigências (*Rhoades and Booth, 1982*). Para uma liderança ambiental positiva, é fundamental a participação de todos os actores e entidades envolventes. Este processo reforça o papel de reacção da população ou público, e o lado responsável das entidades autoritárias, facilitando assim os laços de trabalho e de preservação, de modo a criar um ambiente de igualdade na distribuição de benefícios sociais.⁷⁶

Seria muito importante que as campanhas de sensibilização não fossem só focadas num único tema, ou problema (ex. conservação da água, ou da floresta), o que é

⁷⁴ http://www.academia.edu/10951465/Zai_Pits_System_A_Catalyst_for_Restoration_in_the_Dry_Lands

⁷⁵ https://www.researchgate.net/publication/294089820_Zai_Pits_System_A_Catalyst_for_Restoration_in_the_Drylands

⁷⁶ Katyal, Jagdish C.; Vlek, Paul L.G.; Desertification - Concept, Causes and Amelioration

frequente, mas que fosse transmitida à sociedade em geral, uma visão sistémica e integrada da relação que existe entre os elementos da Natureza. Esse conhecimento permitiria uma melhor compreensão dos efeitos que têm as actividades humanas, no global e não só no particular. Um caso concreto é o da relação que existe entre o solo e a água.

5.1.9.2 - Sensibilização das populações acerca da Desertificação

Para mitigar a expansão da desertificação, é necessário alertar e sensibilizar a sociedade, de uma forma universalizada, através de todos os meios possíveis para o aumento da sua consciencialização. Como as sociedades humanas, dependem da disponibilidade dos recursos naturais para a sua sobrevivência, é de fundamental importância, que toda as pessoas tenham conhecimento dos perigos da desertificação. Em primeiro lugar, os cientistas e peritos nas áreas especializadas necessitam de obter todas as informações credíveis referentes à conservação da biodiversidade e dos recursos naturais. Seguidamente, os governos locais deverão tomar conhecimento dos resultados dos trabalhos dos cientistas, para que ambas as entidades (cientistas e governos) possam transmitir, numa linguagem simplificada por todos os meios disponíveis dos *Media* (internet, radio, televisão, *workshops*, conferências, campanhas de educação ambiental), à população o que se sabe sobre a desertificação, como um desastre ecológico de origens antrópicas. No momento da transmissão, é de fundamental importância apelar às pessoas uma mudança de comportamento face ao tratamento do Ambiente, à gestão dos recursos naturais e às consequências irreversíveis, caso não sejam tomadas medidas adequadas para a mitigação da desertificação. Enquanto se realiza a sensibilização das populações, os governos locais e as entidades ambientais devem, com base nas informações que possuem acerca da saúde ambiental, elaborar planos estratégicos de variadas escalas, que promovam e incentivem a conservação e preservação dos recursos naturais e da biodiversidade, de modo a combater de forma eficiente a degradação de territórios férteis e produtivos.

5.2 - Em Portugal

Portugal é um dos países que apresenta um elevado risco de desertificação em todos os fatores biofísicos: solo, floresta, água e clima, que é intensificado pelas alterações climáticas e fenómenos induzidos pelas mesmas (ex: incêndios e períodos de seca). A desertificação é uma realidade influenciada por fatores naturais (secas e variações climáticas) e antrópicos. Os processos de origem humana são, os que conduzem à alteração do microclima, (ex: a destruição do coberto vegetal e do arvoredo disperso, o uso inadequado do solo, sobrepastoreio, maus métodos de rega). Como os humanos são maioritariamente responsáveis, cabe a nós também procurar, elaborar e implementar medidas para travar a expansão da desertificação. Para tal, é necessário: intensificar a gestão dos territórios comunitários, implementar sistemas de gestão de combustível e incentivar processos que possam aumentar a segurança de bens e pessoas.

5.2.1 - Medalus

O projecto *Mediterranean Desertification and Land Use* (MEDALUS) concretizou entre 1991 e 1998, que foi desenvolvido em três fases (I, II e III), e teve como principal objectivo analisar e compreender os processos responsáveis pela degradação ambiental, resultante das acções antrópicas sobre o Ambiente em função das actividades económicas. Este projecto contou com a participação de vários países europeus, entre estes Portugal. A participação de Portugal foi realizada pelo Instituto de Meteorologia, Instituto de Ciência Aplicada e Tecnologia (I.C.A.T) e pelo o Departamento de Geografia e Planeamento Regional (D.G.P.R). Este último participou nas três fases. Durante o Medalus II, foi realizado um estudo no concelho de Mértola.⁷⁷

5.2.2 - Dia Mundial de Combate à Desertificação - 17 junho

Declarado pela Assembleia Geral das Nações Unidas desde 1994, e celebrado desde 1995 em todo o mundo, no dia 17 de Junho, o objectivo é aumentar a

⁷⁷ Mediterranean Desertification and Land Use Estudos sobre Desertificação no Baixo Alentejo Interior - Concelho de Mértola

consciencialização para a necessidade de elaborar, a cooperação internacional para o combate à desertificação e, aos efeitos da seca a implementação da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação, nos países que sofrem secas severas e/ou desertificação, particularmente em África. Este dia é celebrado com diversas actividades a nível mundial, para recordar que se pode combater a desertificação com participações fortalecidas de comunidades e de relações intranacionais e internacionais.

5.2.3 - Observatório Nacional da Desertificação (OND): constituição, funções e competências

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 69/99, de 17 de Junho, criou o Observatório Nacional de Desertificação (OND) - que é o órgão de apoio à Comissão Nacional de Coordenação (CNCCD) do Plano de Ação Nacional de Combate à Desertificação (PANCD) – tendo como funções:

- Acompanhar e avaliar as aplicações de medidas e de instrumentos de política;
- Monitorizar o impacto das ações sobre o ambiente, os recursos naturais e o território;
- apoiar a CNCCD no que se refere ao acompanhamento, monitorização e avaliação da concretização do PANCD;
- Procedimento de monitorização e desenvolvimento do sistema de informação baseado nos indicadores biofísicos, sociais e económicos da desertificação em Portugal;
- Apoiar estudos e projetos de investigação científica nacionais e internacionais referentes ao combate à desertificação;
- Promoção de publicação digital de estudos, relatórios e resultados de projetos de investigação científica;
- Coordenação de cooperações técnicas internacionais no âmbito do combate à desertificação;
- Assegurar a posição institucional de Portugal com a Comissão Europeia, as Nações Unidas e com os países da região mediterrânica, e outros organismos referentes;

- Apoiar a CNCCD no processo de revisão do PANCD (2008-2018) para a Convenção de Combate à Desertificação das Partes de Madrid (COP8).⁷⁸

5.2.4 - DISMED

Para o desenvolvimento dos objetivos programáticos do **DISMED Mediterrânico** [*Desertification Information System to support national action programmes in the Mediterranean (DISMED)*], contou-se com as atividades da Comissão Nacional de Coordenação do Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação (PANCD) em parceria com o Observatório Nacional de Desertificação (OND), desde maio de 2001 que um núcleo para o DISMED português foi organizado. Incluía a ex-DGF (Direção-Geral das Florestas) e outras instituições públicas, as quais se destacam a EAN (Estação Agronómica Nacional), a DGOTDU (Direção-Geral do Ordenamento e Desenvolvimento Urbano), o IDRHa (Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica Agrícola), o IGP (Instituto Geográfico Português), o IM (Instituto de Meteorologia) o INAG (Instituto da Água) e o INE (Instituto Nacional de Estatística). Foi constituído, também, uma estrutura mais alargada do DISMED, que mais tarde tornar-se-á na origem da criação, da **OCPCD – Organização Científica Portuguesa para o Combate à Desertificação**, em 17 de junho de 2003, incluindo-se neste grupo: a Estação Florestal Nacional, a Direção-Geral do Desenvolvimento Regional; o ex-Instituto de Ambiente, o ex-Instituto de Conservação da Natureza, o Instituto de Ciências Sociais, o Instituto Superior de Agronomia, o Instituto Superior Técnico, as Universidades do Algarve, Aveiro, Évora e Trás-os-Montes e as Universidades Nova e Técnica de Lisboa, a Escola Superior Agrária de Bragança, a Associação de Defesa do Património de Mértola, a Associação Portuguesa de Fitossociologia, a Associação Portuguesa dos Arquitetos Paisagistas, a Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, a Liga para a Proteção da Natureza, e a Sociedade Portuguesa das Ciências do Solo. Foi possível atingir ao longo de dois anos de projeto, uma **nova carta da suscetibilidade à desertificação em Portugal**, como resultado da aproximação pragmática desenvolvida com vista à produção dos indicadores de desertificação proposta pelo DISMED que, considerou três parâmetros destacados:

⁷⁸ <http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/ond/obs-constit>

- Significância de resultados em termos do Programa de Acção Nacional e do Programa Regional Mediterrânico;
- Credibilidade da informação de base e dos processos metodológicos;
- Desenvolvimento de processos, como também a obtenção de resultados à escala mediterrânica.⁷⁹

5.2.5 – Medidas de Adaptação às Alterações Climáticas

O Fundo Florestal Permanente, que foi fundado devido aos incêndios que ocorreram no ano de 2003, tem a função de apoiar as componentes da gestão florestal de uma forma sustentável. Os apoios financeiros podem incidir em várias áreas de intervenção, referentes às alterações climáticas no(s)/na(s): ordenamento e gestão florestal; na prevenção de incêndios e suas infraestruturas; florestação e reflorestação com espécies de relevância ambiental; reestruturação fundiária, emparcelamentos e aquisição de terra; seguros florestais; acções específicas de investigação aplicada, demonstração e experimentação; sistemas de certificação de gestão e dos produtos florestais. O Fundo Português de Carbono, criado pelo Decreto-lei nº 71/2006 de 24 de março, representa uma fonte de financiamento a considerar para promover acções de adaptação da agricultura e floresta, cuja função é *“contribuir para o cumprimento dos compromissos quantificados de limitação de emissões de gases com efeito de estufa a que o Estado Português se comprometeu ao ratificar o Protocolo de Quioto, bem como de outros compromissos internacionais de Portugal na área das alterações climáticas designadamente através de: obtenção de créditos de emissão de gases com efeito de estufa, a preços competitivos, através do investimento direto em mecanismos de flexibilidade do PQ (Comércio de Licenças de Emissão, projetos de Implementação Conjunta e projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo)”*.^{80, 81}

⁷⁹ <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/unccd-PT/ond/indicadores-de-desertificacao/2003-dimed>

⁸⁰ <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=162&sub2ref=306>

⁸¹ https://www.apambiente.pt/_zdata/Politiclas/AlteracoesClimaticas/Adaptacao/ENAAAC/RelatDetalhados/Relat_Setor_ENAAC_Agricultura.pdf

5.2.6 - LUCINDA - Land Care in Desertification Affected Areas

A LUCINDA é constituída por conteúdos científicos escritos por 22 autores especializados, com base nos resultados obtidos em 28 projetos de investigação, entre 2006 e 2008⁸².

Ao longo dos últimos anos, realizaram-se e concretizaram-se bons progressos na compreensão dos factores e processos responsáveis pela degradação dos ecossistemas, particularmente os países do Sul da Europa. Os objectivos da LUCINDA consistem em:

- Disponibilizar todas as informações que tenham orientações para a utilização sustentável dos recursos naturais em áreas afetadas pela desertificação, fundamentadas em resultados de investigação de variados projetos europeus, tanto passados como actuais;
- Fornecer as mesmas informações, para autoridades regionais e locais, que têm, um papel fundamental para a mitigação da desertificação.

5.2.7 - DesertWatch

5.2.7.1 - I - 2006

A ESA – Agência Espacial Europeia, no âmbito do seu Programa *Data User Element - Earth Observation Envelope*, elaborou o projeto *DesertWatch*, desde 1 de Setembro de 2004 durante 2 anos, para a criação e desenvolvimento de um sistema de informação operacional, baseados no essencial em tecnologias de Deteção Remota. Este sistema foi primariamente concebido para autoridades nacionais e regionais de países do Anexo IV (Portugal, Itália e Turquia) da Convenção de Combate à Desertificação (UNCCD), mas o seu uso acabou por ser estendido a outros países, de modo a contribuir para a avaliação e monitorização da desertificação, pela:

- Criação e desenvolvimento de informação georreferenciada padronizada e comparável de país para país;

⁸² <http://www.fcsh.unl.pt/e-geo/?q=en/projecto/2/2/lucinda-land-care-desertification-affected-areas-science-towards-application>

- Criação de infraestruturas para futuros desenvolvimentos de indicadores;
- Elaboração de metodologias de trabalho para e entre os países envolvidos tendo em vista a monitorização, a avaliação e construção de cenários potenciais para a desertificação e seu combate;
- Implementação de redes e plataformas de resposta à UNCCD para os países do Anexo IV.

Em Portugal, a rede nacional de utilizadores do *DesertWatch* consistiu em instituições nacionais, regionais e locais, públicas e privadas, representadas na Comissão Nacional do PANCD, por municípios e outras instituições da sociedade civil (ONG, associações de Produtores Florestais, etc.). Um Grupo de Especialistas para acompanhar os trabalhos, com 3 membros (um por país alvo), de modo a participar nas actividades do consórcio estabelecido para a elaboração do projeto.⁸³

5.2.7.2 - 2012: Extensão

No âmbito do projeto global *DesertWatch*, um consórcio português, foi subcontratado para executar um conjunto de tarefas, as quais se enquadram num subprojeto denominado de *DesertWatch-extension* (DW-E).

O objetivo consiste no desenvolvimento dum sistema de informação, suportado por imagens de Observação da Terra, permitindo às autoridades Portuguesas, Brasileiras e Moçambicanas, a quantificação e monitorização de um conjunto de indicadores relativos ao processo de desertificação, de forma a auxiliá-las na criação dos relatórios referentes à UNCCD (*United Nations Convention to Combat Desertification*).

Assim, o consórcio português fará um conjunto de cadeias de processamento, as quais produzirão a cartografia de ocupação do solo, com um conjunto de indicadores de desertificação, e outras variáveis. Depois, o mesmo conjunto de cadeias será implementado numa ferramenta informática que irá estar ao dispor dos utilizadores finais, de modo a atualizarem a informação relativa àqueles indicadores. Este documento está dividido em quatro secções:

⁸³<http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/ond/indicadores-de-desertificacao/desertwatch-i>

1. Introdução - uma descrição geral do conteúdo: objetivos, audiência, definições e acrónimos, estrutura e documentos de referência.
2. Âmbito - apresenta o projeto *DesertWatch - Extension*, e explicita os principais requisitos, as escalas de trabalho e as áreas de estudo propostas, pelo consórcio para Portugal continental, e a metodologia para atingir os objetivos.
3. Calendário das atividades para serem executadas no projeto.
4. Atividades dos utilizadores - menciona as actividades que serão realizadas pelos utilizadores.⁸⁴

5.2.8 - Comissão Nacional para a Valorização dos Territórios Comunitários (CNVTC)

A **Comissão Nacional para a Valorização dos Territórios Comunitários (CNVTC)**, foi criada no dia 1 de Setembro de 2008, com objectivo de criar um ***Programa Nacional para a Valorização dos Territórios Comunitários (PNVTC)***. Esta comissão é congregada por três órgãos: Coordenador (que é quem opera a Comissão), Comissão de Acompanhamento e Núcleo Executivo, que elaborou trabalhos referentes à PNVTC, com base em 4 eixos estratégicos: o desenvolvimento e sustentabilidade florestal, a valorização da capacidade de gestão, a resiliência e combate à desertificação e, a valorização social das comunidades locais.⁸⁵

5.2.8.1 - Desenvolvimento e sustentabilidade florestal

Existem motivos importantes para classificar a floresta como factor integrante do desenvolvimento sustentável destacando-se:

- A atenção global à gestão florestal sustentável e às atividades das indústrias florestais, aumentaram bastante desde os anos 80;

⁸⁴ <http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/ond/indicadores-de-desertificacao/desertwatch-II?searchterm=desertwatch>

⁸⁵ <http://www.icnf.pt/portal/florestas/gf/baldios/CNVTC/apresentacao>

- A floresta é um tema muito falado entre os grupos ambientalistas, a em todas as escalas (global, regional e local), com enormes alterações nas estruturas da indústria florestal, na produção, nos processos industriais, no investimento e nos padrões de comércio;
- As florestas são um forte símbolo ou ícone da natureza e da biodiversidade, pelo que a diminuição das áreas florestais é uma preocupação em todos os níveis.

Todos estes assuntos e temas reforçam a necessidade dum diálogo das partes envolvidas, e a procura de soluções para os todos os desafios da floresta, territórios comunitários, bem como do Desenvolvimento Sustentável.

5.2.8.2 - Valorização da capacidade de gestão

A Estratégia Nacional para as Florestas considera ser necessário flexibilizar os modelos organizativos de gestão (co-gestão e gestão em exclusividade) por meio de novas formas de parceria entre o Estado e os órgãos de administração dos baldios e suas associações. Sendo a gestão florestal sustentável um objetivo central da política florestal é importante que as áreas florestais e áreas comunitárias geridas em regime de associação (todas sob responsabilidade da Administração) possuam Planos de Gestão Florestal (PGF) que incorporem sistemas de Defesa da Floresta Contra Incêndios, sistemas de avaliação e monitorização do estado sanitário das florestas.

5.2.8.3 - Resiliência e combate à desertificação

Como foi dito anteriormente, no início deste sub-capítulo, para minimizar a desertificação, é fundamental intensificar a gestão dos respectivos territórios comunitários, implementar os sistemas de gestão de combustível, como também incentivar processos que possam aumentar a segurança de bens e pessoas.

5.2.8.4 - Valorização social das comunidades locais

As comunidades rurais possuem uma integração débil no Estado, devido ao seu isolamento. De todos os bens colectivos (bens que todos os aldeões partilham em comum) duma aldeia, o mais importante a nível económico era e ainda hoje é, o baldio, que é fundamental para o pastoreio, corte e recolha de lenha e para a caça. Os restantes bens colectivos, se é que existem, não possuem valor económico. É importante elaborar estratégias para incentivar o desenvolvimento rural e a sua valorização.

5.2.9 - Actividades

Ao longo dos anos, foram realizadas diversas actividades referentes ao fenómeno da desertificação, de modo a alertar e aumentar a consciencialização do público sobre as ameaças e efeitos da desertificação. Entre as várias actividades que são levadas a cabo, destacam-se, por exemplo, na tabela seguinte.

Tabela 2 - Actividades referentes à Desertificação

Workshops
<p>“Biodiversidade em áreas suscetíveis à desertificação e Desafios para a sustentabilidade do meio rural”, 17-18 nov. 2010, Castro Verde e Mértola. Org. LPN, CNCCD, CM de Castro Verde, ICNB e Univ. Nova de Lisboa⁸⁶;</p> <p>“Desertificação, Biodiversidade e Alterações Climáticas – Convergências na Acção”, elaborado pelo Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, Auditório da Casa da Cultura, em Mogadouro, em 16 e 17 de Março de 2011⁸⁷;</p> <p>“Biodiversidade em áreas susceptíveis à Desertificação”, Centro de Educação Ambiental do Vale Gonçálinho, Castro Verde, 17 Novembro de 2010⁸⁸;</p> <p>“Combater a Desertificação – Quais os objectivos? E é possível atingi-los?”, 18 de Abril pelas 15h no auditório da CCDR Algarve em Faro⁸⁹.</p>
<p style="text-align: center;">Jornadas Técnicas Desertificação e Litoral - 20-22 out. 2010. Faro⁹⁰.</p> <p>“Alterações Climáticas e Cenários para o Algarve” - Cristina Veiga-Pires - Univ. do Algarve;⁹¹</p> <p>“Vegetação Lenhosa Infestante” - António Fabião - Nota: *como "infestante" entenda-se "invasora";⁹²</p> <p>“Salinização do Solo: Causas e Processos de Controle” - Maria Conceição Gonçalves – INRB;</p> <p>“Recursos Hídricos no Algarve” - Paulo Cruz - ARH Algarve;⁹³</p> <p>“Será que as alterações climáticas poderão contribuir para uma maior contaminação dos ecossistemas aquáticos?” - Ana Maria Ferreira – IPIMAR;⁹⁴</p> <p>“Revisão do PANCD 2010” - Lúcio do Rosário – AFN.⁹⁵</p>
<p>“Ciclo de exposições “Terra Deserta / Desertland” - fevereiro a novembro de 2010 em vários pontos do país⁹⁶.</p>

⁸⁶ <http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/event/outras>

⁸⁷ <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/unccd-PT/pancd/resource/doc/eventos/mogadouro/Mogadouro-Programa.pdf>

⁸⁸ <http://www.planetazul.pt/edicoes1/planetazul/desenvArtigo.aspx?c=2305&a=19157&r=37>

⁸⁹ <https://www.ccdr-alg.pt/site/info/combater-desertificacao-e-tema-de-workshop>

⁹⁰ <http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/event/outras>

⁹¹ <http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/event/outras>

⁹² <http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/event/outras>

⁹³ <http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/event/outras>

⁹⁴ <http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/event/outras>

⁹⁵ <http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/event/outras>

⁹⁶ <http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/event/outras>

5.2.10 - Programas de Intervenção

5.2.10.1 - Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

O Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) reconhece o solo como um recurso natural limitado, com pouca capacidade de renovação, de forma lenta, susceptível a fenómenos de erosão, contaminação, salinização, compactação e impermeabilização, cada vez mais intensos e frequentes devido às alterações climáticas. Assim, foi proposto a definição e execução da Estratégia Nacional de Protecção do Solo, que foi enquadrada na “Estratégia Temática de Protecção do Solo” da União Europeia. Referente à desertificação, uma das medidas prioritárias consistiu na implementação do Plano de Acção Nacional de Combate à Desertificação (PANCD) e suas medidas nos municípios mais afectdos à desertificação (2007-2008).⁹⁷

5.2.10.2 - Planos Regionais de Ordenamento do Território

Além dos objectivos estratégicos e eixos de intervenção do PANCD estarem incluídos nos planos regionais de ordenamento do território, cada equipa responsável pela elaboração de um determinado PROT tem de identificar um roteiro dos casos de sucesso na luta contra a desertificação, em cada região do País, de modo a provar as soluções, podendo estas serem extensivas auxiliares.⁹⁸

5.2.10.3 - Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade

A existência de uma Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ENCNB) consiste num instrumento importante para a prossecução de uma política integrada na política de ambiente. A ENCNB, até ao ano 2010, procurou assumir três objectivos gerais: conservar a Natureza e a diversidade biológica, incluindo

⁹⁷ Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, 7 de Setembro de 2007

⁹⁸ [http://www.dgterritorio.pt/static/repository/2013-12/2013-12-02095644_54ab20bb-0b19-4b78-b3b7-038c54e07421\\$\\$A2CC10BC-DE36-4DAE-BD88-1936AB037C38\\$\\$60D28F95-887D-4BAF-A24C-8FFAAA49D2AB\\$\\$File\\$\\$pt\\$\\$1.pdf](http://www.dgterritorio.pt/static/repository/2013-12/2013-12-02095644_54ab20bb-0b19-4b78-b3b7-038c54e07421$$A2CC10BC-DE36-4DAE-BD88-1936AB037C38$$60D28F95-887D-4BAF-A24C-8FFAAA49D2AB$$File$$pt$$1.pdf)

os elementos notáveis da geologia, geomorfologia e paleontologia; promover a utilização sustentável dos recursos biológicos; contribuir para a prossecução dos objectivos visados pelos processos de cooperação internacional na área da conservação da Natureza em que Portugal está envolvido. Para a concretização destes objectivos, a ENCNB elaborou 10 opções estratégicas, como está escrito na mesma:

- 1) Promover a investigação científica e o conhecimento sobre o património natural, bem como a monitorização de espécies, *habitats* e ecossistemas;
- 2) Constituir a Rede Fundamental de Conservação da Natureza e o Sistema Nacional de Áreas Classificadas, integrando neste a Rede Nacional de Áreas Protegidas;
- 3) Promover a valorização das áreas protegidas e assegurar a conservação do seu património natural, cultural e social;
- 4) Assegurar a conservação e a valorização do património natural dos sítios e das zonas de protecção especial integrados no processo da Rede Natura 2000;
- 5) Desenvolver em todo o território nacional acções específicas de conservação e gestão de espécies e *habitats*, bem como de salvaguarda e valorização do património paisagístico e dos elementos notáveis do património geológico, geomorfológico e paleontológico;
- 6) Promover a integração da política de conservação da Natureza e do princípio da utilização sustentável dos recursos biológicos na política de ordenamento do território e nas diferentes políticas sectoriais;
- 7) Aperfeiçoar a articulação e a cooperação entre a administração central, regional e local;
- 8) Promover a educação e a formação em matéria de conservação da Natureza e da biodiversidade;
- 9) Assegurar a informação, sensibilização e participação do público, bem como mobilizar e incentivar a sociedade civil;
- 10) Intensificar a cooperação internacional.

Importa também a promoção de acções de sensibilização e educação ambiental que divulguem junto da população e dos agentes económicos locais, bem como do público em geral, os valores do património natural e cultural das áreas protegidas, de modo a salvaguardar e estimular a sua utilização como factores de desenvolvimento

local sustentável, invertendo o processo de desertificação destas áreas. Neste domínio, é necessário garantir que o turismo, notoriamente o ecoturismo, tenha um desenvolvimento sustentável nas áreas protegidas, de modo a evitar a pressão excessiva em áreas mais sensíveis. Para isso, é fundamental uma gestão territorial e infra-estruturas de apoio adequadas, assim como também de incentivos à manutenção e valorização dos produtos regionais e das actividades económicas tradicionais que sejam compatíveis com a conservação da Natureza e da biodiversidade. Para o combate eficaz à desertificação, é fundamental a adopção de medidas de apoio à preservação e valorização dos elementos integrantes das paisagens de especial significado, que estejam articulados com os instrumentos de gestão territorial e as estratégias de desenvolvimento rural. Os programas operacionais regionais (POR) actuais, e as Acções Integradas de Base Territorial (AIBT) apoiam acções da valorização dos recursos naturais e da conservação da Natureza, do ordenamento do território, especialmente de algumas áreas protegidas, da promoção da utilização sustentável do património natural, e da sensibilização, informação e formação na área ambiental. As AIBT constituem-se como focalizações em áreas territoriais específicas, incidindo em áreas ambientais e paisagísticas, que incluem áreas protegidas. A promoção da coesão territorial e a atenuação dos desequilíbrios de desenvolvimento ainda persistentes, entre o litoral e o interior, são duas grandes preocupações dos POR, favorecendo o desenvolvimento rural sustentável, além de realizar a promoção da protecção da paisagem e combater a desertificação, o que garante benefícios para a política de conservação da Natureza. No entanto, este tipo de êxito depende enormemente, de todos os esforços e desenvolvimento de parcerias e de projectos, em que todos os agentes locais estão envolvidos.⁹⁹

5.2.10.4 - Estratégia Nacional da Floresta

A Estratégia Nacional para as Florestas (ENF)¹⁰⁰, a qual foi aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 114/2006, em 15 de Setembro, é a estratégia que inclui todas as orientações e planos de ação, tanto públicos como privados, para o desenvolvimento do setor florestal. A ENF integra uma reflexão acerca dos riscos e

⁹⁹ http://www.progeo.pt/pdfs/encn_biod.pdf

¹⁰⁰ <http://www.icnf.pt/portal/icnf/legisl/legislacao/2015/resolucao-do-conselho-de-ministros-n-o-6-b-2015-de-4-de-fevereiro-d-r-n-o-24-2015-serie-i-1-o-suplemento>

oportunidades que as mudanças de contexto operadas nas últimas décadas trazem ao setor florestal, que são as seguintes:

- Alterações climáticas;
- Fenómenos de globalização;
- Questões de despovoamento rural do interior;
- Urbanização do litoral.

As florestas são um importante elemento de retenção de carbono, daí ser necessário potenciar medidas de combate à desflorestação e de apoio à gestão sustentável, que inclui prevenção de incêndios florestais, que são identificados como uma das principais influências das alterações climáticas em Portugal. Os fundos europeus estruturais e de investimento (FEEI) apoiam a promoção da agricultura e gestão florestal sustentáveis, pois são reconhecidas como elementos essenciais para um ordenamento do território sustentável e para a preservação da paisagem e dos recursos naturais. Com isto, procura-se minimizar a degradação dos solos e o avanço da desertificação, particularmente de zonas rurais desfavorecidas. A preservação de espaços florestais possui uma importância essencial para a diminuição da degradação dos solos e à mitigação da desertificação, que são elementos relativos à promoção da gestão sustentável dos ecossistemas das áreas suscetíveis e a recuperação das áreas afetadas. O Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação (PANCD), que foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 78/2014, no dia 24 de dezembro, aborda todos os objetivos específicos e linhas de ação, com particular incidência no setor florestal, na Estratégia Decenal¹⁰¹ (ver em baixo).

5.2.10.5 - Plano de Acção Nacional ao Combate à Desertificação

O PANCD^{102, 103} é consequência duma participação de actores interessados na mitigação e redução da desertificação, especialmente em regiões mais afectadas. A estratégia efectua-se através de parcerias entre os órgãos de Administração, organizações não governamentais, para a criação de uma participação pública eficiente,

¹⁰¹ <https://dre.pt/application/file/66432612>

¹⁰² Resolução do Conselho de Ministros n.º 69/99

¹⁰³ <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/unccd-PT/pancd/programa-de-acao-nacional-de-combate-a-desertificacao-pancd>

de modo a interagir com populações afectadas na procura de soluções. Para o PANCD ter sucesso, é fundamental tanto a avaliação dos seus progressos e evolução, e a exigência da implementação dos procedimentos referentes a impactos acerca dos recursos naturais, território e meio ambiente.

5.2.10.6 - PANCD (1994-2014) - Objectivos estratégicos e específicos do Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação

A avaliação dos progressos e dificuldades na aplicação e desenvolvimento do PANCD¹⁰⁴ é um processo indispensável para o seu sucesso. A avaliação das medidas e dos instrumentos de política integrantes no combate à desertificação e a monitorização do impacto das ações sobre o ambiente, os recursos naturais e o território, exigem estabelecimento e aplicação de procedimentos adequados em relação à compilação e sistematização das informações pertinentes e à criação de indicadores quantitativos e qualitativos.

5.2.10.6.1 - Objectivos estratégicos

De acordo com a resolução do conselho de ministros nº 69/99, o PANCD tem cinco objectivos estratégicos, que também constituem os eixos de intervenção. Cada objectivo estratégico possui linhas de acção para a sua concretização. As linhas de acção para cada objectivo são os seguintes, como se menciona abaixo e como estão ditos no plano.

5.2.10.6.2 - Eixo 1: Conservação do solo e da água

No primeiro eixo, procurou-se obter uma garantia da elaboração e aplicação de códigos de boas práticas agrícolas e silvícolas, um apoio dos investimentos em pequenos regadios, e da reutilização de águas residuais, um reforço dos apoios à manutenção de áreas agrícolas no interior da floresta, e à agricultura familiar e a tempo

¹⁰⁴ <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/unccd-PT/pancd/o-pancd-de-1999-2014-1/enquadramento>

parcial, incentivo e apoio dos serviços de extensão rural, uma ampliação dos apoios à agricultura biológica, à certificação de produtos de qualidade, das ajudas à silvopastorícia, das ajudas à manutenção de maciços de espécies autóctones, das obras de correcção torrencial, das obras de limpeza e conservação das linhas de água, e da defesa das albufeiras, e por último, tentar condicionar as actividades no âmbito da defesa das linhas de água.

5.2.10.6.3 - Eixo 2: Manutenção da população activa nas zonas rurais

No segundo eixo, procurou-se obter uma garantia do ordenamento e gestão do território correctos, e do desenvolvimento e consolidação de áreas habitadas, uma melhoria das infra-estruturas de base e das acessibilidades, como também uma implementação de formas de descentralização da Administração, uma promoção da modernização e reconversão da agricultura e incentivo da multifuncionalidade da mesma, e finalmente, oferecer apoio à actividade florestal, à reabilitação imobiliária e à recuperação do património e dos espaços construídos, e incentivar e garantir a gestão sustentável da floresta.

5.2.10.6.4 - Eixo 3: Recuperação das áreas mais ameaçadas pela desertificação

No terceiro eixo, procurou-se obter um apoio da recuperação de assentos de lavoura, uma promoção da drenagem e a conservação dos solos, bem a garantia da defesa e valorização dos montados, um incentivo e apoio da requalificação ambiental, reforçar apoios à florestação e beneficiação florestal de protecção, e haver uma melhor qualificação e valorização territorial.

5.2.10.6.5 - Eixo 4: Investigação, experimentação e divulgação

No quarto eixo, procurou-se obter uma investigação das causas das secas e da desertificação, de meios de combate à seca e a sua aplicação, uma ampliação das cartas

de solos e interpretativas, uma criação de campos de demonstração, como também enriquecer programas escolares e universitários e promover e dinamizar a educação ambiental, organizar campanhas para divulgar a desertificação, prestar apoio às organizações de agricultores e divulgar das previsões hidrológicas, hidrometeorológicas e agrícolas, e do PANCD.

5.2.10.6.6 - Eixo 5: Integração da problemática da desertificação nas políticas de desenvolvimento

No quinto e último eixo, procurou-se integrar e considerar a desertificação dentro dos parâmetros das políticas de desenvolvimento e dos planos de actividades dos organismos públicos, ponderar as necessidades referentes ao combate à desertificação e à seca nos trabalhos de ordenamento, gestão do território, bem como na definição das estratégias nacionais de conservação da Natureza e utilização dos recursos hídricos, considerar os objectivos do PANCD nas medidas e nos instrumentos de política para o desenvolvimento económico e social, e reflectir os objectivos do PANCD no âmbito dos exercícios de programação associados a apoios comunitários, em particular destaque no ambiente, na agricultura e no desenvolvimento rural e das infra-estruturas.

5.2.10.7 - PANCD (2014-2024) – Sector Florestal

Os objetivos para o novo PANCD (2014 – 2024) português, no sector florestal, são a:

1 - Conservação e promoção dos montados e outros sistemas agroflorestais mediterrânicos e macaronésios, através da:

- Salvaguarda e promoção de povoamentos e estruturas viáveis nas estações adequadas;
- Promoção de intervenções de beneficiação florestal, de pastagens mediterrânicas naturais ou melhoradas biodiversas sob coberto, e da utilização de espécies, raças e variedades autóctones;

- Protecção das regenerações naturais de arvoredos autóctones;
- Adopção e promoção de boas práticas agrícolas, silvícolas e pastoris.

2 - Promoção, conservação e gestão de outras florestas e matagais mediterrânicos e macaronésios, pelo meio de:

- Estabelecimento de um programa específico de arborização com espécies arbóreas e arbustivas xerofíticas autóctones;
- Promoção de novas arborizações de povoamentos mistos de quercíneas, da conservação e recuperação de galerias ripícolas, das formações relíquias e os exemplares notáveis da flora lenhosa autóctone;
- Aperfeiçoamento da gestão de povoamentos e estruturas existentes ou a instalar;
- Elaboração de medidas estruturais de defesa e protecção de estruturas contra incêndios, fenómenos meteorológicos extremos e agentes bióticos.

3 – O controlo e recuperação de áreas degradadas:

- Apoio do restauro e a requalificação ambiental e paisagística de áreas afetadas, nomeadamente:
 - áreas percorridas por incêndios rurais;
 - áreas erosionadas, salinizadas e outras degradadas;
 - exóticas invasoras lenhosas;
 - solos degradados por sobre exploração;
 - áreas de extração de inertes.
- Aumento da resiliência de ecossistemas das áreas suscetíveis através de intervenções visando a conservação do solo e da água na(s):
 - cabeceiras das bacias hidrográficas;

- encostas mais declivosas e propensas à erosão;
- envolvimento dos cursos e linhas de água de regime torrencial.¹⁰⁵

5.2.10.8 - Proposta de Revisão do Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação (2011-2020)

Elaborado pelo Comissão Nacional de Coordenação do Combate à Desertificação, a proposta de revisão do PANCD apresenta quatro objectivos estratégicos, dos quais cada um é composto por um número variado de objectivos específicos, que por sua vez, corresponde a cada um linhas de acção de modo a atingir as metas às quais se procura chegar.¹⁰⁶ Todas as medidas propostas para atingir os objectivos estratégicos são aplicados particularmente **nas regiões do interior de Portugal**, devido à diminuição da população das mesmas. A diminuição da população, por sua vez, é devido ao seu enfraquecimento social e económico. Isto incentiva a importância da criação de postos de trabalho e melhoramento de infraestruturas, entre outras medidas, para a fixação das populações nas regiões do interior e, para a evolução progressiva e positiva do potencial das mesmas.¹⁰⁷

Entre as várias acções implementadas até agora, destacam-se as seguintes: no dia 20 de Outubro de 2016, foi aprovado um programa (Programa Nacional para a Coesão Territorial - PNCT) com 164 medidas¹⁰⁸, destacando-se como exemplo a seguinte medida: **instalação de sistemas agroflorestais**, que consiste em reforçar a divulgação da medida 8.1.2 *Instalação de Sistemas Agroflorestais do PDR2020*, criando sistemas agroflorestais, devido à sua importância para a manutenção da biodiversidade e, adaptação às áreas de elevada suscetibilidade à desertificação^{109, 110}; de acordo com o *Resumo Não Técnico do Relatório Ambiental Final 2014-2020*, está a decorrer uma contabilização bienal da extensão das áreas susceptíveis à desertificação, cujo indicador

¹⁰⁵ https://www.portugal2020.pt/Portal2020/Media/Default/Docs/Legislacao/Nacional/ResCM_6B_2015.pdf

¹⁰⁶ <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/unccd-PT/resource/doc/pandc/2011-2020-PANCD-propostas.pdf>

¹⁰⁷ http://esa.ipb.pt/pscdrt/images/pdf/LucioRosario_e_VitorRego_ICNF.pdf

¹⁰⁸ <http://www.dn.pt/portugal/interior/governo-aprova-164-medidas-para-valorizar-o-interior-5453843.html>

¹⁰⁹ <http://www.portugal.gov.pt/pt/o-governo/pnct/pnct.aspx>

¹¹⁰ <http://www.portugal.gov.pt/media/22225896/20161020-pnct-1-144.pdf>

a calcular é fornecido pelas entidades responsáveis (Agência Portuguesa do Ambiente e o Programa Operacional da Região Centro).¹¹¹; dentro do *Relatório Ambiental da Avaliação Ambiental Estratégica da Proposta de Revisão do PANCD 2014/2024*, o *Acordo de Parceria para o Programa de Financiamento Plurianual 2014-2020* (APFP), implementou a promoção de sustentabilidade das florestas e agricultura, para minimizar a susceptibilidade dos solos à desertificação e erosão hídrica. No mesmo relatório, em relação à *Estratégia Nacional para as Florestas* (ENF), entre as várias medidas implementadas destaca-se, por exemplo, a seguinte: **recuperação da área de azinheira nas zonas suscetíveis à desertificação de modo a atingir valores próximos dos 500 mil hectares até 2030.**¹¹²

De uma forma generalizada, até agora, tem havido um aumento de consciência ambiental, através de: comunicação dos peritos pelos *media*, cursos e workshops de cariz ambiental e agrícola, conferências referentes à preservação dos solos, empreendedorismo em energias renováveis¹¹³ e na conservação da biodiversidade. No entanto, ainda existem alguns inconvenientes: o aumento das áreas ardidadas ao longo dos anos durante os períodos mais quentes, a contínua pobreza e envelhecimento das populações no interior do País, a falta de recursos naturais essenciais nas regiões do interior, gestão inadequada na “saúde” das florestas (ataques de vírus e insectos), falta de comunicação entre as novas gerações e as velhas gerações em relação à troca de conhecimentos dos sectores agrícola e florestal.¹¹⁴ Devido a isto, é necessário haver mais iniciativas sobre os pontos negativos, e um contínuo progresso nos pontos positivos. Entre as várias metas esperadas até 2020, destacam-se, como exemplo, as seguintes:

- 25% do conjunto das áreas de aquicultura, agricultura (incluindo regadios) e silvicultura são geridas de forma sustentável e certificadas em conformidade;
- Os conhecimentos tradicionais, as inovações e as práticas sustentáveis das comunidades locais são reconhecidos, respeitados, integrados e reflectidos na aplicação dos projetos/linhas de ação a promover e apoiar financeiramente;

¹¹¹ [https://www.portugal2020.pt/Portal2020/Media/Default/Docs/Programas%20Operacionais/RESUMOS_NAO_TECNICOS/RNT%20AAE%20PO%20Centro%20\(outubro\).pdf](https://www.portugal2020.pt/Portal2020/Media/Default/Docs/Programas%20Operacionais/RESUMOS_NAO_TECNICOS/RNT%20AAE%20PO%20Centro%20(outubro).pdf)

¹¹² <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/unccd-PT/pancd/o-pancd-2014-2020/avaliacao-ambiental-estrategica>

¹¹³ https://www.rtp.pt/noticias/pais/associacao-de-mertola-combate-desertificacao-no-alentejo-e-em-cabo-verde_a662606

¹¹⁴ <http://www.sabado.pt/opiniao/convidados/antonio-paula-soares/detalhe/o-deserto-aqui-ao-lado->

- Manutenção das atuais áreas de povoamentos de sobreiro adequando a sua silvicultura às condições áridas e promoção de novos povoamentos nas orlas das situações sub-húmidas secas e húmidas;
- Recuperar o potencial produtivo e a reabilitação dos ecossistemas e das comunidades afectadas por incêndios e agentes bióticos nocivos.
- Reduzir significativamente a taxa de perda de habitats naturais e da sua degradação e fragmentação, e impedir a extinção de espécies ameaçadas e melhorar o seu estado de conservação;
- Promoção da exploração de culturas regadas mais resiliente aos fenómenos climáticos e apoio às infraestruturas de regadio para uso eficiente da água;
- Conhecimento, científico e tecnológico relacionados com a desertificação, degradação dos solos e seca, seus valores, funcionamento, situação e tendências e as consequências de sua perda, é melhorado, aplicado, amplamente partilhado e transferido;
- Potenciar e desenvolver o trabalho das áreas piloto e dos centros de referência temática como polos de demonstração de boas técnicas de conservação do solo e da água (Investigação aplicada, designadamente na monitorização/quantificação do processo de erosão do solo quando associado a práticas agrícolas e silvícolas e à preservação de recursos genéticos animais.; criação de campos de demonstração);
- Avaliar necessidades e promover ações de capacitação das instituições do PANCD;
- Entre 2013 e 2020 são estabelecidos programas de valorização económica de recursos endógenos com instrumentos financeiros próprios e adequados em todas as regiões com áreas susceptíveis à desertificação.

Entre o presente e o final do ano de 2020, quando acabará a revisão do plano de acção nacional ao combate à desertificação, acredita-se que em primeiro lugar, será possível conseguir um aumento da consciencialização/sensibilização das populações no que toca aos presentes problemas ambientais (desertificação, perda de biodiversidade, degradação dos recursos naturais, entre outros), e às consequências de natureza socioeconómica que estão e estarão ligadas a todos os problemas ecológicos em Portugal. Deste modo, crê-se que haverá uma melhor e mais eficaz gestão e preservação das áreas florestadas, das áreas vulneráveis e em risco, para recuperar e reabilitar o

potencial ecológico das mesmas, por meio de instrumentos de gestão territorial adequados, e do trabalho colectivo entre as entidades responsáveis e o público. Assim, também será possível haver um maior investimento nas energias solar e eólica e das ondas do mar, havendo deste modo uma maior diversidade de métodos para a produção e consumo de energia das populações, sem pôr em risco os recursos energéticos não-renováveis. É de esperar, igualmente, que em 2020 haja uma moderada, senão considerada, melhoria e progressos, nos seguintes aspectos e áreas:

- **Qualificação ambiental e mitigação/diminuição dos efeitos da desertificação em Portugal;**
- **Conservação da biodiversidade de fauna e flora e habitats naturais em Portugal, como elementos essenciais de património nacional, como o ecossistema do montado, que se caracteriza pela presença de sobreiros;**
- **Nos sectores da agricultura, silvicultura e pecuária, de modo a criar uma gestão sustentável, que concilia a conservação dos recursos naturais com o desenvolvimento económico das populações locais, e com métodos inovadores que não prejudiquem a estabilidade do solo, como o sistema Zai nos países africanos;**
- **Incentivação de energias renováveis, particularmente nas energias solar, eólica e das ondas do mar.**¹¹⁵

5.2.11 - Caso de Estudo: Mértola, Baixo Alentejo, Portugal

Em Portugal, a desertificação é frequentemente confundida com despovoamento de meios rurais, e as soluções para a sua mitigação incluem medidas económicas e construção de infra-estruturas e equipamentos para a fixação das populações, com pouca referência para a conservação dos recursos naturais. Um outro “mito” que os portugueses têm da desertificação, é a relação desta com a expansão de desertos. Mas

¹¹⁵ <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/unccd-PT/resource/doc/pandc/2011-2020-PANCD-propostas.pdf>

em Espanha, o conceito de desertificação está ligado à escassez de recursos de água e seu uso inadequado, erosão dos solos e deflorestação.¹¹⁶

5.2.11.1 - Situação em Estudo

O caso de estudo em Mértola (figura 22) foi integrado no projecto Medallus (1991-1998). Durante este período, no Concelho de Mértola, havia um aumento de áreas arroteadas de solo a nu, diminuição do coberto vegetal "natural", como também a introdução de espécies arbóreas (ex: o pinheiro manso), estando desajustados no que toca ao solo e ao clima, contribuindo para a degradação do recursos naturais. O resultado da aplicação dos subsídios tem tido um efeito perverso. O conhecimento dos processos que estão na origem do estado de degradação (1991-1998) dos recursos naturais permitiu a elaboração de uma metodologia para a identificação de áreas ambientalmente sensíveis à *Desertificação*. Durante a fase III do Projecto Medalus, foram estabelecidos indicadores referentes ao grau de intensidade da desertificação na área em estudo, transformando a sua representação cartográfica num instrumento de planeamento e gestão do território para os respectivos órgãos de decisão. Para a Identificação e cartografia das Áreas Ambientalmente Sensíveis (ESAs), foi fundamental o uso de indicadores-chave, de modo a diagnosticar as capacidades dos recursos naturais para resistir à degradação, em que foram recolhidos vários tipos de informação para a avaliação das qualidades do solo, do clima, da vegetação e de gestão (indicadores de pressão, respeitantes ao uso do solo), e de outros parâmetros (solos, geologia, coberto vegetal, e acção antrópica, entre outros). Todos estes parâmetros serviram para classificar três diferentes tipos de áreas, de acordo com os graus de degradação devido à desertificação:

- Tipo A: correspondem a áreas já bastante degradadas devido a usos incorrectos no passado, sendo uma ameaça para o ambiente das áreas envolventes (ex. áreas bastante erodidas e sujeitas a índices de escorrência superficial elevados e a perda de solo);
- Tipo B: são áreas nas quais qualquer alteração no equilíbrio entre o meio natural e as actividades humanas pode levar o ecossistema à degradação por

¹¹⁶ http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/booklets/A4_Booklet_Final_PT.pdf

Desertificação (ex: alterações climáticas devido ao aquecimento global, podendo desencadear uma redução do potencial biológico devido a secas, reduzindo o coberto vegetal, e aumentando a erosão do solo);

- Tipo C: são áreas ameaçadas pela *Desertificação* devido a significativas alterações climáticas, se combinações de usos do solo forem implementadas e onde ameaças externas produzem graves problemas (ex: a transferência de pesticidas ao longo das vertentes e cursos de água para áreas a jusante, sujeitas a uma variedade de usos de solo e condições socioeconómicas), e áreas abandonadas e não geridas de forma apropriada. São áreas menos severas que as áreas do Tipo B, em que é preciso a elaboração de planos de ordenamento e gestão. Estas áreas não se encontram ameaçadas nem são afectadas pela Desertificação.¹¹⁷



Figura 22. Localização de Mértola. Fonte: <https://www.visitarportugal.pt/distritos/d-beja/c-mertola>

5.2.11.2 - Resultados relevantes de Mértola

A principal característica climática é irregularidade do regime pluviométrico, que é caracterizada por períodos deficitários alternados por períodos excedentários. Devido a isto, há uma ocorrência de anos húmidos e secos, apesar de haver uma tendência para uma diminuição total de precipitação anual. Esta última é fruto de diminuição dos quantitativos pluviométricos na Primavera (figura 23). Este *déficit* da Primavera tem consequências negativas para a agricultura, e perturba, claramente, o

¹¹⁷ <http://fcsh.unl.pt/geoinova/revistas/files/n0-1.pdf> (MEDALUS - Mediterranean Desertification and Land Use: Estudos sobre Desertificação no Baixo Alentejo Interior - Concelho de Mértola, pg. 27)

desenvolvimento da vegetação natural. As chuvadas de grande intensidade a causa de valores elevados de erosão de solo. Estas ocorrem nas épocas em que os terrenos são lavrados, situações comuns entre Março - Abril e Setembro - Outubro.

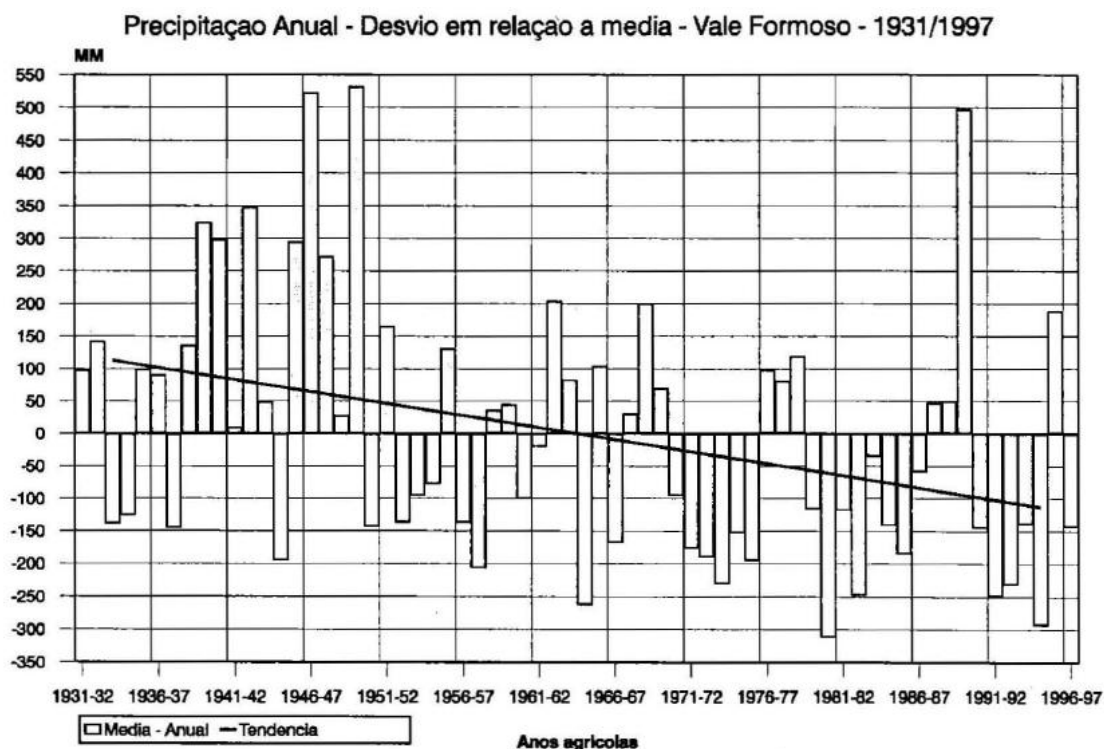


Figura 23. Regime pluviométrico. Fonte: <http://fcsh.unl.pt/geoinova/revistas/files/n0-1.pdf>

Durante o projecto Medalus, foram analisados outros indicadores para vários usos do solo, (teor de matéria orgânica, infiltração, estabilidade dos agregados do solo, entre outros). Algumas das conclusões foram as seguintes:

- Os valores mais elevados da erosão são de origem agrícola;
- A acumulação dos sedimentos na base das vertentes e circulação na rede hidrográfica originam problemas de assoreamento na parte terminal dos rios e colmatção de baixas aluviais, o que contribui para a redução de fertilidade e diminuição do tempo de vida das albufeiras;
- As épocas do ano mais críticas ocorrem devido à junção de precipitação extrema e exposição dos terrenos devido às actividades agrícolas;
- Se a degradação de solo de um campo agrícola for reversível, haverá uma recuperação do coberto vegetal;

- O problema da desertificação é agravado devido às alterações climáticas, pois provocam maiores concentrações da precipitação e ocorrências mais frequentes de períodos de seca.

As medidas mais adequadas para o combate à desertificação nesta região são: a redução de cultivo de cereais (pois os solos não são bons para práticas agrícolas) e um retorno ao uso e exploração de recursos naturais endógenos tais como a prática de turismo em áreas sujeitas a medidas de conservação, apicultura, de modo a criar um equilíbrio entre o Ambiente e as actividades humanas.¹¹⁸ Os objectivos do Projecto MEDALUS para o estudo da desertificação em Mértola foram atingidos.¹¹⁹

5.3 – Espanha

A maior parte deste País encontra-se em sério risco de desertificação, particularmente na bacia do Guadalquivir e costa levantina, bem como zonas áridas da Extremadura e Castilla-La Mancha. Cerca de 57% do país é afectado erosão de solo (5 mm por ano), notoriamente no sudeste de Espanha: Murcia, Valencia, Andaluzia, Aragão.¹²⁰ Em Espanha, as causas que favorecem o avanço da desertificação são: a gestão e uso inadequados de água, para consumo das populações e para fins agrícolas; a elevada erosão do solo, como consequência da expansão de terrenos agrícolas e, das práticas agrícolas inapropriadas; o alargamento das dimensões urbanas e das construções de infraestruturas; desflorestação (por abate de árvores ou devido a incêndios); perda de fertilidade dos solos, devido a salinização e erosão; aumento de mecanização e de uso agroquímico na agricultura.^{121, 122, 123} As várias consequências da desertificação, de acordo com Francisco López Bermúdez, incluem: distúrbio no ciclo da água, e escassez de recursos aquíferos subterrâneos; aumento da exposição e vulnerabilidade do solo a erosão; regeneração natural escassa do *matorral* e da biomassa; salinização e perda de fertilidade dos solos; perda de equilíbrio de actividades

¹¹⁸ Atlas of Mediterranean Environments in Europe

¹¹⁹ <http://fcsh.unl.pt/geoinova/revistas/files/n0-1.pdf>

¹²⁰ [http://www.iesgaherrera.com/files/GEOGRAF%C3%8DA%20\(Bachillerato\)/Problemas_medioambientes_PARA_ALUMNOS.pdf](http://www.iesgaherrera.com/files/GEOGRAF%C3%8DA%20(Bachillerato)/Problemas_medioambientes_PARA_ALUMNOS.pdf)

¹²¹ <http://www.ecologistasenaccion.org/article8945.html>

¹²² http://www.terraily.com/reports/UN_conference_highlights_Spains_threat_from_desertification_999.html

¹²³ <https://www.climatechange.com/spain/desertification/>

agro-pastoris; redução de biodiversidade, entre outras.¹²⁴ A erosão dos solos é causa directa da degradação de várias características dos solos: estrutura dos solos, retenção de água e de nutrientes, e a produtividade económica dos solos, destruindo assim a produtividade e crescimento das plantas.¹²⁵

As figuras abaixo, numeradas de 24 a 28, ilustram a susceptibilidade de Espanha face à desertificação, em função do índice de aridez, da perda de solo, do risco de desertificação e da precipitação.

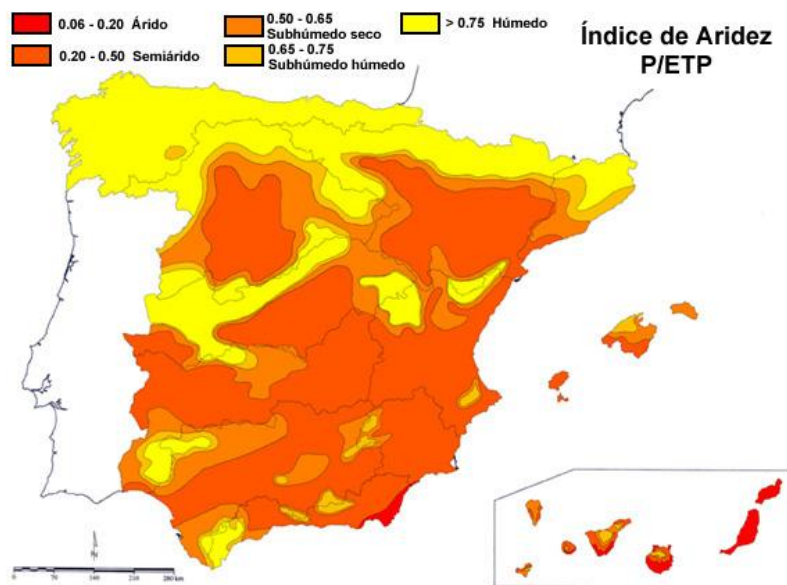


Figura 24. Índice de Aridez em Espanha. Fonte: <http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/GCSP/GCSL3DegFisDesert.htm>

¹²⁴ http://tierra.rediris.es/CuaternarioyGeomorfologia/images/vol20_3_4/L%C3%B3pez.pdf

¹²⁵ <http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/booklets/Booklet%20C3%20EN.pdf>

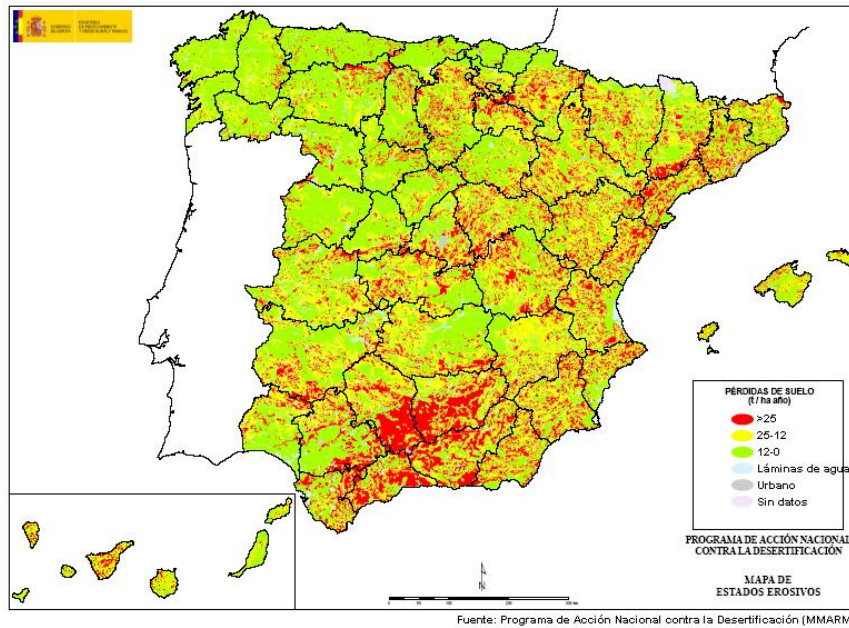


Figura 25. Perdas de Solo. Fonte:

http://www.catedu.es/geografos/index.php?option=com_content&view=article&id=644:desertificaci-erosie-los-suelos-en-espa&catid=101:actividades&Itemid=173

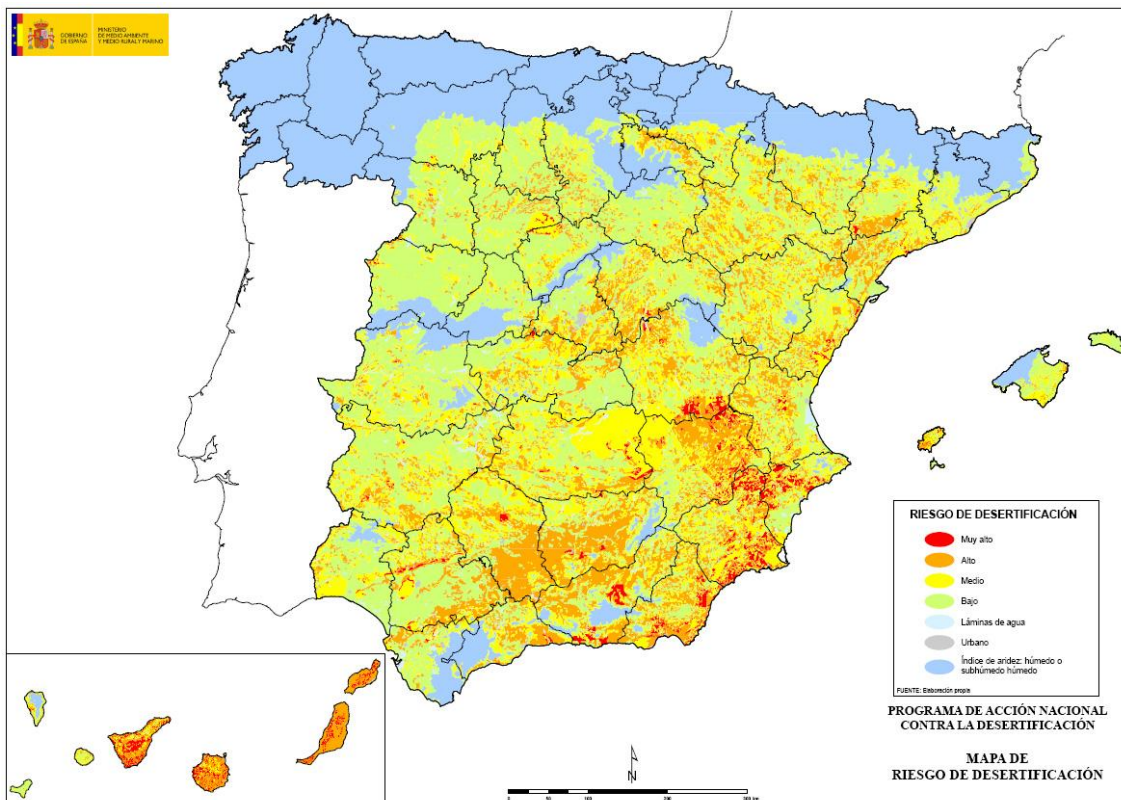


Figura 26. Riscos de Desertificação em Espanha. Fonte:

http://www.catedu.es/geografos/index.php?option=com_content&view=article&id=644:desertificaci-erosie-los-suelos-en-espa&catid=101:actividades&Itemid=173

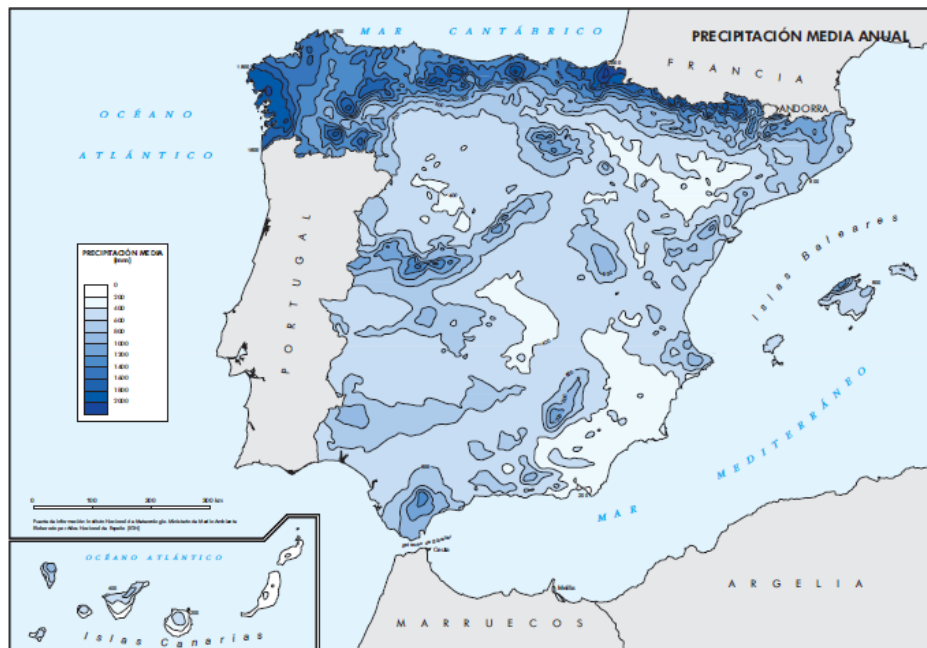


Figura 27. Precipitação Média Anual. Fonte:
http://www.02.ign.es/espmap/mapas_clima_bach/Mapa_clima_05.htm

PORCENTAJE de la PRECIPITACIÓN del PERIODO 01/01/2015 al 31/12/2015 a la media (%) 131

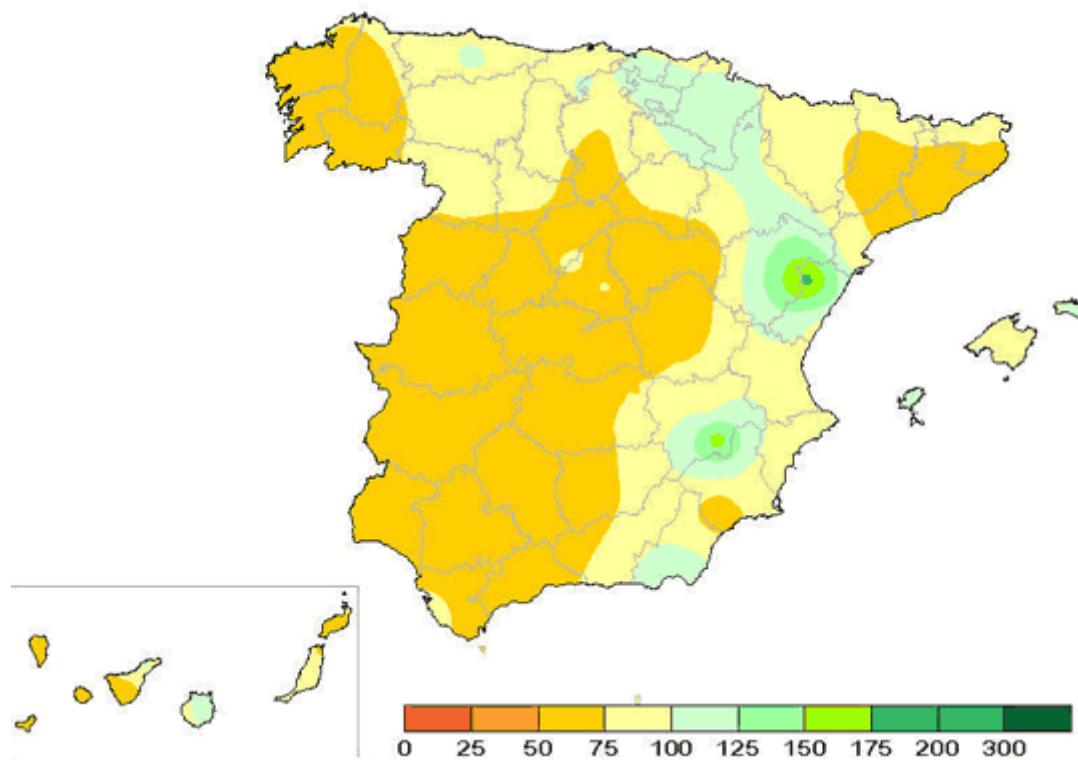


Figura 28. Percentagem de precipitação anual de 2015. Fonte:
http://www.aemet.es/es/noticias/2016/01/Avance_climatologico_2015

5.3.1 - Soluções

Para além das soluções que foram já mencionadas anteriormente, particularmente a reflorestação, existem outras soluções exclusivas em Espanha que consistem na melhor gestão e eficácia do turismo, no MedAction e na *Implementation of a surveillance system to prevent land degradation*.

5.3.1.1 - Gestão de Água

É fundamental a existência de uma política referente à gestão de procura de água, que encare a mesma como recurso escasso que deve ser conservada. Deve ser interrompido a sobreexploração de aquíferos, de modo a restaurar o equilíbrio dos mesmos. É necessário haver medidas fiscais e de gestão de preços de água para penalizar consumo excessivo de água (seja para uso agrícola ou urbano-turismo).¹²⁶

5.3.1.2 - Gestão do Turismo, de Transportes e Infraestructuras

Devido à popularidade de Espanha como destino turístico, o consumo de água, e de outros recursos, é notoriamente excessivo. Por isso, limitar o número de turistas no país é um tema em discussão. Devido ao clima quente do país, é necessário as entidades turísticas sensibilizar e aconselhar os turistas a gerir melhor o consumo de água.¹²⁷ Abolir o PEIT (Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes) é uma estratégia para evitar a contínua degradação de solos e de ecossistemas, principalmente de solos degradados e territórios em estado crítico.^{128, 129}

¹²⁶ <http://www.ecologistasenaccion.org/article8776.html>

¹²⁷ <http://www.ecologistasenaccion.org/article8776.html>

¹²⁸ <http://www.ecologistasenaccion.org/article8776.html>

¹²⁹ https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/_ESPECIALES/PEIT/

5.3.1.3 - MedAction

O MedAction consiste num projecto financiado pela Comissão Europeia (Janeiro 2001 – Janeiro 2004)¹³⁰ no âmbito de auxiliar os decisores a nível local e europeu na tomada de decisão, na política de luta contra a desertificação na região do norte do Mediterrâneo, e a tomada de decisões locais referentes à formulação de políticas de uma gestão sustentável territorial. A aplicação deste trabalho foi realizado na bacia hidrográfica do Guadalentín (no sudeste da Espanha).¹³¹ Os outros locais em que as acções do MedAction marcaram a sua presença são o Alentejo (em Portugal), a ilha grega de Lesbos e em Val d'Agri (na Itália). Os objectivos do MedAction, em cada um dos países, consistem: na elaboração de cenários de várias escalas referentes ao uso do solo; na análise de quaisquer efeitos de políticas anteriores, dos custos da degradação dos solos e dos benefícios das medidas de mitigação; na criação de estratégias de mitigação e políticas de uso de solos. Foram formados grupos de trabalho (*Focus Groups*) nas áreas de estudo, que incluíram organizações não-governamentais e gestores locais (entre outros), que organizaram workshops com os seguintes temas: percepção pública de forças motrizes e efeitos da desertificação, e estratégias de implementação, entre outros. O MedAction foi dividido em quatro módulos:

- Módulo 1 – Cenários de mudança de uso de solo: consistindo na elaboração de cenários a nível europeu, mediterrânico e local, auxiliando processos de decisão;
- Módulo 2 – Efeitos de políticas anteriores: consistindo na análise dos efeitos de políticas implementadas no passado;
- Módulo 3 – Sistemas de Apoio de Decisão: consistindo na criação de planos para políticas de uso de solo nos quatro países em estudo;
- Módulo 4 – Estrutura de Apoio Político: consistindo na análise de políticas referentes ao uso de solo e desertificação, na União Europeia e nos quatro países em questão, e na elaboração de uma estrutura para o melhoramento das referidas políticas.¹³²

¹³⁰ Policies for land use to combat desertification (January 2001 until January 2004)

¹³¹ Linking Narrative Storylines and Quantitative Models To Combat Desertification in the Guadalentín, Spain

¹³² Policies for land use to combat desertification (January 2001 until January 2004)

As conclusões finais do Medaction são referentes à existência de má gestão de água e de solo na Bacia Guadalentín, criando consequências consideravelmente negativas no Ambiente, referente à qualidade e sustentabilidade ambientais. Mais explicitamente, estão relacionadas com:

- Sobreexploração e escassez de água subterrânea, e transporte de água oriunda de outras regiões, para irrigação.
- Influência de agentes externos (por ex: subsídios regionais e europeus) nas tomadas de decisões de agricultores e nos seus lucros.

Esta gestão desadequada de solo e água é de tal forma prejudicial, que é necessário uma análise e compreensão urgente das situações de degradação do solo e da desertificação, de modo a criar e implementar políticas de gestão de água e solo mais fortes, tais como o aumento do preço de água e, esforços para a redução e limitação do uso de água na agricultura de irrigação. A gestão de irrigação não só reduz problemas derivados do excesso de água, como também reduz problemas de poluição, também estes derivados do sistema de irrigação¹³³

5.3.1.4 - Os Modelos de Dinâmica de Sistemas

Os modelos de Dinâmica de Sistemas (System Dynamics - SD) têm por objectivo ajudar na compreensão das paisagens de desertificação. São destacados pela interação entre as variáveis ambientais e socioeconómicas, e esclarecem os processos e impulsionadores do uso do solo e da desertificação. Os objetivos são avaliar o risco de degradação que um sistema de uso da terra que está em execução e, o grau em que factores diferentes acelerariam a degradação.¹³⁴

Um modelo SD é um sistema de equações diferenciais ordinárias que faz uma representação de estoque e fluxo do sistema em estudo. A sua estrutura é constituída por ciclos de realimentação causal e, constitui uma causa holística e facilmente negligenciada do seu comportamento (Forrester, 1961; Sterman, 2000). Modelos

¹³³ Mateus, Vanessa Luisa; Desertification assessment for the Guadalentín River Basin, Spain using the Medaction® PSS (Policy Support System) integrated model

¹³⁴ Present and future of desertification in Spain: Implementation of a surveillance system to prevent land degradation

incluídos no Sistema Integrado de Avaliação e Monitoramento da Desertificação promovido pelo Plano de Acção de Combate à Desertificação Espanhol, são o resultado de um modelo de desertificação genérico (GDM) (a interação entre economia e ecologia). Os modelos GDM são um conjunto de variáveis endógenas, (explicadas por outrem), e variáveis exógenas, [factores que afectam o sistema mas não são afectados pelo mesmo, e que são divididos em condutores ambientais (precipitação, temperatura, porosidade do solo, etc.) e condutores socioeconómicos (ex: densidade do solo, infiltração, biomassa arbórea, entre outros.)]. O uso padrão dos modelos SD é a simulação, alimentado com um cenário dado por valores numéricos de variáveis exógenas e, produz tendências temporais para todas as variáveis endógenas. Com base em simulações repetidas, implementamos metodologia para avaliar o risco de desertificação, que procura o estoque final de variáveis chaves a longo prazo. Desta forma, tenta-se prever os efeitos das políticas actuais de uso da terra, como um sistema de alerta precoce. Particularmente, o risco de desertificação está associado com a probabilidade de perder uma certa quantidade de um recurso-chave durante um determinado número de anos, como estimado num grande número de simulações estocásticas. Especificamente, mil simulações de modelo são executadas em cenários gerados aleatoriamente de alguns parâmetros, como precipitação anual, preços de insumos e subsídios. O *ranking* dos factores depende dos modelos SD.¹³⁵

O uso da 2dRUE, uma ferramenta de baixo custo, consiste em avaliação e monitorização de terras degradadas por métodos geomáticos (ex: cartografia, detecção remota, geodésia, sistemas de informação geográficas)¹³⁶, que foram aplicados pela primeira vez no Sahel. A RUE é a abordagem mais aceite para estimar as condições do ecossistema em terras secas (Veron et al., 2006).¹³⁷ Esta ferramenta elabora procedimentos de avaliação e de acompanhamento, em que a monitorização do último é referente às tendências das terras estarem associadas à variação da biomassa vegetal ao longo do tempo. Por isso, são aplicadas regressões, que vão separar o efeito de oscilação inter-anual do índice de aridez da tendência intrínseca ao ecossistema, de acordo com o

¹³⁵ Present and future of desertification in Spain: Implementation of a surveillance system to prevent land degradation

¹³⁶ <http://www.geomatica.ufpr.br/portal/>

¹³⁷ Present and future of desertification in Spain: Implementation of a surveillance system to prevent land degradation

aumento ou a diminuição da quantidade de biomassa.¹³⁸ Foi implementado de acordo com o Objectivo Estratégico 2 da UNCCD: melhorar as condições do ecossistema. É uma tecnologia com enorme sucesso com várias vantagens (ex: aplicação de correções técnicas em territórios vastos, diagnóstico completo de terras degradadas e a sua separação em diferentes estados).¹³⁹

Em conclusão, as aplicações de mapas de degradação da terra têm as seguintes funções:

- Ultrapassar uma representação coerente dos ecossistemas terrestres;
- Identificar estados e tendências referentes a maturidade ecológica;
- Servir como uma ferramenta para diagnosticar detalhadamente políticas territoriais e, como um protótipo metodológico para implementações posteriores em Espanha e em outros países.

Lidando com situações ecológicas e socioeconômicas, é produzida uma imagem dinâmica e consistente com melhores estimativas. Os resultados da metodologia de risco de desertificação revelam que a erosão do solo consiste numa ameaça grave às terras agrícolas de dimensões extensas, sendo um problema menor em pastagens. Os desenvolvimentos futuros vão incluir modelos novos, de modo a encarar síndromes de desertificação, que já foram identificadas. Em particular, saber como a salinização de aquíferos costeiros prejudica a agricultura dependente das águas subterrâneas, será um novo passo para GDMs. Um outro objectivo consiste em na refinação de análises de sensibilidade para a avaliação do ranking de factores-causas da desertificação. A construção de modelos de simulação para a descrição da conversão da terra de um uso para outro, é um outro passo a ser seguido. Mapas de condições do solo deverão conduzir a permutabilidade do uso do solo, devido ao fornecimento de informações acerca da adequação do solo para vários usos. O paradigma por trás disto é para a elaboração de planos que permitem a restauração das funções do solo, dos serviços dos ecossistemas e, a sustentabilidade dos sistemas de uso da terra.¹⁴⁰

¹³⁸ <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/12212/3/Protec%CC%A7a%CC%83o%20do%20solo.pdf>

¹³⁹ Present and future of desertification in Spain: Implementation of a surveillance system to prevent land degradation

¹⁴⁰ Present and future of desertification in Spain: Implementation of a surveillance system to prevent land degradation

5.3.1.5 – Reflorestação

5.3.1.5.1 - Estudo de Caso: Projecto de Demonstração de Albatera (Alicante, Este de Espanha)

O projecto de demonstração em Albatera (figura 29) foi lançado pela Direcção Geral para a Conservação da Natureza (Ministério do Ambiente), e exemplifica a colaboração e transferência de tecnologia entre a comunidade científica, os agentes e decisores. A sua gestão do projecto foi realizada pelo Serviço Florestal de Alicante, e o seu apoio científico pelo CEAM, Universidade de Alicante e CIDE (CSIC). A área piloto de Albatera é uma bacia de 25 ha localizada na província de Alicante, no Sudeste de Espanha, uma área severamente afectada pela desertificação. A degradação da terra é uma consequência da exploração e gestão passada (pastoreio, agricultura marginal, recolha de lenha) e das difíceis condições ambientais (ex: chuva escassa, solos susceptíveis à erosão). Os três problemas principais são a falta de funcionalidade do ecossistema, a modificação da paisagem por meio dos usos do solo presentes e passados, e os danos fora do local provocados pelas cheias. Os objectivos e algumas das suas estratégias do programa de restauro consistem:

- No restauro do ecossistema, plantando manchas de vegetação, contribuindo para a produtividade geral do território, como também para a captura de água e nutrientes.
- No aumento da diversidade, estabilidade e resiliência ecológicas.
- Na prevenção e diminuição da degradação do ecossistema, da erosão do solo e do local.
- Na introdução de vegetação, tendo em conta com a heterogeneidade em pequena escala e padrões espaciais naturais, e de árvores nativas perenes e arbustos com alto potencial de cobertura, alta capacidade para desenvolver uma copa densa e acumular manta morta em manchas, e rápida recuperação após perturbação de maneira a conferir uma resiliência aumentada a todo o ecossistema;

- Em evitar a limpeza da vegetação, permitindo as plantas crescerem espontâneamente;
- Na escolha de espécies apropriadas para o benefício da diversidade dos habitats.¹⁴¹



Figura 29. Localização de Alicante em Espanha. Fonte: http://www.minusval2000.com/ocioadaptado/valencia/alicante/hoteles_provincia.html

5.3.1.6 - Outras Medidas

Outras medidas e factores para combater a desertificação em Espanha, consistem nas seguintes soluções: participação de Espanha em projectos internacionais, como o projecto LUCDEME (Luta contra a Desertificação no Mediterrâneo) e o Programa de Accção Nacional de Luta contra a Desertificação (PAND) de 2008; elaboração de programas nacionais; mitigar a deflorestação; promover a reflorestação de áreas em risco e deflorestadas; protecção, uso adequado e sustentável dos solos, de forma a impedir a degradação dos mesmos.¹⁴²

¹⁴¹ http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/booklets/c1_booklet_final_pt.pdf

¹⁴² [http://www.iesgaherrera.com/files/GEOGRAF%C3%8DA%20\(Bachillerato\)/Problemas_medioambien_tales_PARA_ALUMNOS.pdf](http://www.iesgaherrera.com/files/GEOGRAF%C3%8DA%20(Bachillerato)/Problemas_medioambien_tales_PARA_ALUMNOS.pdf)

5.3.1.6.1 - Plano de Acção contra a Desertificação de Espanha

O Plano de Acção Nacional contra a Desertificação de Espanha foi aprovado durante a COP8 em Setembro de 2007, e constitui uma integração das políticas existentes. O PAN constitui três partes¹⁴³:

1. Os principais objectivos do PAN:
 - a. Contribuição para o desenvolvimento sustentável em zonas áridas, semi-áridas e sub-húmidas;
 - b. Prevenção e redução da degradação do solo;
 - c. Recuperação de áreas afectadas pela desertificação.
2. Análise da situação Espanhola, em que os factores humanos e naturais que são considerados como causas da desertificação são: seca, fogos florestais, uso impróprio dos recursos hídricos, factores socioeconómicos, abandono do cultivo e sobrepastoreio.
3. Acções possíveis, devido à importância dada a acções concretas e estratégias implementadas ou a implementar no país e de, parcialmente, políticas sectoriais específicas, como: política de conservação do solo, medidas agro-ambientais e reflorestação de solos agrícolas; gestão e planeamento dos recursos hídricos e florestais e investigação no campo da desertificação.

A Terceira parte do PAN também envolve as principais áreas em risco de desertificação e as medidas adequadas para serem utilizadas nessas áreas. Para aplicar tais medidas, foram identificadas duas estratégias:

- Coordenação política;
- Identificação e desenvolvimento de acções específicas:
 - Avaliação e monitorização da desertificação no país de Espanha;
 - Análise e disseminação de programas de investigação em desertificação;
 - Promoção de estudos e projectos;
 - Reforço do Projecto LUCDEME;
 - Envolvimento dos sectores sociais afectados no Plano de Acção Nacional;

¹⁴³ http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/booklets/A7_Booklet_Final_PT.pdf

- Recuperação de áreas afectadas;
- Promoção de gestão sustentável dos recursos naturais em áreas afectadas;
- Rede de projectos de demonstração sobre recuperação e gestão sustentável de áreas afectadas pela desertificação.¹⁴⁴

¹⁴⁴ Programas de Acção Nacionais e Regionais No Anexo IV da Convenção das Nações Unidas De Combate à Desertificação (CNUCD)

6 – Recomendações

Um dos elementos-chave integrado no desenvolvimento sustentável, que deve ser realizado com **maior destaque** e com mais frequência, é a **educação ambiental**. Especialmente em Portugal, uma vez que a desertificação é um problema sério a nível nacional. Para tal, os especialistas devem **intensificar a comunicação com o público, de modo a aumentar a consciencialização geral das pessoas**, principalmente das pessoas menos informadas sobre a desertificação, e das suas consequências negativas. A comunicação entre os cientistas e o público poder ser levado a cabo pela disponibilidade e ofertas de *workshops*, seminários e cursos livres de âmbito ambiental. Sendo desenvolvidas por entidades como universidades, centros de educação, câmaras municipais e juntas de freguesia e outros *stakeholders* responsáveis, os *workshops* e seminários e cursos livres têm o intuito de aumentar a importância e necessidade da conservação, preservação e gestão dos recursos aquíferos, dos solos e do espaços verdes (e as influências que este recurso exerce a nível biológico e geológico e climático), fortalecer a promoção de novos e menos agressivos métodos agrícolas e, dar promover o papel fundamental da participação pública na resolução de problemas ambientais numa determinada comunidade.

Os elementos-chave mais importantes, e mais eficientes que melhor combatem e diminuem os efeitos da desertificação, são: **a promoção da comunicação com o público**, de modo a aumentar a consciencialização do mesmo, principalmente de crianças (pois estas adquirem conhecimentos fundamentais que poderão dar-lhes motivos para participar na conservação do meio ambiente); **o aumento da eficácia na conservação e gestão de água**, uma vez que a água consiste num bem e recurso essencial global; **o reforço de todas as medidas de conservação e preservação dos solos, como recursos naturais**, tais como a conservação e recuperação de biodiversidade, principalmente de espécies vegetais, de modo a diminuir erosão, reflorestação de áreas afectadas, utilização de medidas e práticas agrícolas sustentáveis que não prejudiquem a estabilidade dos solos.

O reforço de medidas e métodos integrados na agrossilvicultura, nomeadamente através da reflorestação de áreas ardidas, a recuperação e reutilização de áreas agrícolas e florestais em estado de degradação e áreas abandonadas, bem como a conservação de espécies arbóreas autóctones, como o sobreiro. Do mesmo modo

ressalva-se o controlo e eliminação de pragas e doenças que possam prejudicar certas espécies de árvores e a adopção de novos métodos agrícolas que não prejudiquem a “saúde” e estabilidade dos solos (tal como o sistema Zai em África).

Outros elementos relevantes a mencionar são a **maior prática de métodos e técnicas tecnológicas em aproveitar o potencial de energias renováveis**, principalmente as energias solares, como é o caso do Alentejo, Algarve e interior, uma vez que estas zonas são consideradas extremamente quentes e que atingem um elevado número de horas de Sol diários, durante o Verão, evitando assim o abate desnecessário de árvores. Poder-se-ia desenvolver também a energia eólica e das ondas nas regiões costeiras, notoriamente no Algarve e em toda a zona Litoral, para aproveitar ao máximo os recursos naturais que Portugal dispõe – levando a uma economia de energia.

O reforço das medidas de conservação de biodiversidade autóctone, sobretudo do ecossistema do montado, deve ser considerado nesta lista devido à sua importância económica e ecológica. De mesma importância salienta-se a **criação e promoção de empregos verdes**, nomeadamente nas áreas de agricultura sustentável, educação ambiental, engenharias ambiental e florestal e gestão de recursos aquíferos.

Actualmente, são descobertos novas oportunidades dentro do mercado de trabalho, no que respeita ao Ambiente, empregos estes denominados de empregos verdes uma vez que, de acordo com o estudo “Ambiente e Emprego” de Julho de 1999, referem-se a todas as actividades directamente relacionadas com o ambiente, com o objectivo de criar uma melhor qualidade de vida na relação natureza-humanidade. Estes actuam em diversas áreas, entre das quais se destacam: a arquitectura paisagística, a saúde ambiental, os sistemas de informação e investigação (que se referem ao controlo de emissões), a engenharia civil ambiental, as energias renováveis, a sociologia e psicologia do ambiente, a triagem de resíduos e compostagem, a ecoeficiência e o ecodesign.¹⁴⁵

Por último, destaca-se então **a compra de produtos alimentares originários de florestas e campos agrícolas sustentáveis**, pois estes territórios evitam o abate desnecessário de árvores e a expansão de terrenos cultivados.

¹⁴⁵ <http://expressoemprego.pt/carreiras/a-era-dos-empregos-verdes/4861>

Todas estas medidas mencionadas são, importantes e fundamentais **para o combate à desertificação em Portugal**, tendo a capacidade de recuperar, e/ou colmatar os avanços da degradação dos solos. Os solos constituem um dos recursos naturais mais importantes para a nossa existência, e é por essa razão, que devemos todos contribuir para a sua salvaguarda e conservação, impedindo a ocorrência de catástrofes, que poderão ter um efeito irreversível no nosso mundo.

7 – Nota Final

Esta dissertação serviu, para dar a conhecer as soluções para o fenómeno da desertificação, depois de terem sido apresentadas as suas variadas definições, causas e consequências, de modo a que a geração actual possa deixar, um melhor e mais preservado mundo para as gerações futuras. É através da existência de instrumentos de gestão territorial que se pode garantir e salvaguardar os recursos naturais e a preservação do bem-estar do Ambiente. Assim, deste modo, as gerações vindouras poderão usufruir daquilo que nós temos o dever de preservar e salvaguardar, através da prática do desenvolvimento sustentável, permitindo *“que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e económico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais.”*¹⁴⁶

O desenvolvimento progressivo das tecnologias e das ciências permitiu, sem dúvida, o melhoramento das condições de vida das populações, mas custou muito dos recursos naturais não-renováveis e da estabilidade dos ecossistemas. De forma inevitável, a degradação ambiental foi sempre uma consequência da evolução social e tecnológica de qualquer sociedade humana e, só recentemente estamos a compreender a escala de danos ambientais cometidos ao longo da história. No entanto, a compreensão dos nossos erros aumentaram a sensibilização de várias pessoas, em particular dos cientistas, de modo a podermos elaborar todas as soluções possíveis para mitigar os efeitos de catástrofes ambientais, notoriamente neste caso, a desertificação. Quanto mais degradado for um determinado território, mais elevados serão os custos para restaurá-lo e mitigar os efeitos da desertificação no mesmo. Por isso, todas as colaborações entre os cientistas, as agências ou *stakeholders* e o público geral são de elevada e considerável importância, de modo a recuperar o potencial ecológico das áreas degradadas e restabelecer os seus equilíbrios naturais.

Devido ao valor imensurável do solo e do coberto vegetal, é nosso dever, como seres racionais, elaborar e procurar todas as soluções possíveis para a salvaguarda, preservação e continuidade de cada um destes recursos. Foram os mesmos que permitiram a existência, diversidade, abundância e equilíbrio de vida, muito antes dos primeiros seres humanos existirem no planeta, e é por isso que temos a função de

¹⁴⁶ <http://infap.org.br/page1.php>

garantir que esse mesmo equilíbrio continue a existir. Desde que surgiram as primeiras civilizações, que tivemos sempre uma relação ambivalente com a Natureza, em que algumas culturas puderam coexistir com o Ambiente sem causar grandes problemas, enquanto outras danificaram-no para o desenvolvimento tecnológico e científico, frequentemente pelos piores meios.

Ao longo da minha pesquisa, tive a oportunidade para me aperceber da importância do coberto vegetal, da biodiversidade, da educação ambiental, da elaboração de instrumentos de gestão territorial, e a participação unida das entidades responsáveis, e do público. Todos estes factores são fundamentais para a preservação e conservação dos solos, que contribuem para a amenização dos climas, a estabilização do ciclo da água, a troca de nutrientes entre as plantas e o solo, e a sua estabilização. Através das recomendações realizadas no capítulo anterior, será possível, em Portugal, reverter os efeitos da desertificação, recuperando o potencial dos ecossistemas e, harmonizando a relação que a Humanidade tem com a Natureza.

Referências

Bibliografia

Geeson, Nichola; Mairota, Paola; Thornes, John B.; *Atlas of Mediterranean Environments in Europe, The Desertification Context*, Wiley; 1 edition (November 1997) 1999; pág. 106-110, 110-114, 114-116.

Webgrafia

6th Grade Social Studies, disponível em:
<http://nsms6thgradesocialstudies.weebly.com/west-central-and-southern-africa.html>,
consultado no dia 29/03/2017

A Graça da Química, disponível em: <http://agq-old.educacao.ws/index.php?&ds=1&acao=quimica/ms2&i=5&id=604>, consultado no dia 24/07/2017

ACADEMIA, disponível em:
http://www.academia.edu/10951465/Zai_Pits_System_A_Catalyst_for_Restoration_in_the_Dry_Lands, consultado no dia 29/03/2017

Agencia Estatal de Meteorología – AEMET, Gobierno de España; *Avance Climático del año 2015*, 5 de Janeiro de 2016, disponível em:
http://www.aemet.es/es/noticias/2016/01/Avance_climatologico_2015, consultado no dia 30/05/2017

Agência para o Desenvolvimento e Coesão, IP; *Avaliação Ambiental Estratégica do Programa Operacional Regional do Centro 2014 – 2020 Resumo Não Técnico Relatório Ambiental Final*, disponível em:
[https://www.portugal2020.pt/Portal2020/Media/Default/Docs/Programas%20Operacionais/RESUMOS_NAO_TECNICOS/RNT%20AAE%20PO%20Centro%20\(outubro\).pdf](https://www.portugal2020.pt/Portal2020/Media/Default/Docs/Programas%20Operacionais/RESUMOS_NAO_TECNICOS/RNT%20AAE%20PO%20Centro%20(outubro).pdf)
consultado no dia 07/07/2017

Agência Portuguesa do Ambiente, disponível em:

<https://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=162&sub2ref=306>, consultado no dia 24/07/2017

Agência Portuguesa do Ambiente, *Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas*, disponível em:

http://www.apambiente.pt/_zdata/Politicac/AlteracoesClimaticas/Adaptacao/ENAAAC/RelatDetalhados/Relat_Sector_ENAAC_Agricultura.pdf, consultado no dia 24/07/2017

Agroforestry, disponível em: <http://www.agroforestry.eu/>, consultado no dia 29/03/2017

AGROTEC, *Empresa quer Pistácio no Alentejo para "combater desertificação e criar riqueza"*, 29 de Janeiro de 2016, disponível em:

<http://www.agrotec.pt/noticias/empresa-promove-cultura-do-pistacio-no-alentejo/>, consultado no dia 29/03/2017

Alcalá, Francisco J.; Del Barrio, Gabriel; E. Sanjuán, Maria; Ibáñez, Javier; Martínez-Valderrama, Jaime; Martínez-Vicente, Silvio; Puigdefábregas, Juan; Ruiz, Alberto; *Present and future of desertification in Spain: Implementation of a surveillance system to prevent land degradation*, disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/301754623_Present_and_future_of_desertification_in_Spain_Implementation_of_a_surveillance_system_to_prevent_land_degradation, consultado no dia 09/05/2017

Associação Portuguesa da Cortiça, disponível em:

<http://www.apcor.pt/montado/>, consultado no dia 24/07/2017

Associação Portuguesa da Cortiça, disponível em:

<http://www.apcor.pt/montado/floresta/>, consultado no dia 24/07/2017

Associação Portuguesa da Cortiça, disponível em:

<http://www.apcor.pt/montado/sustentabilidade/sustentabilidade-ambiental/>, consultado no dia 24/07/2017

Barbosa dos Santos, Pricila; Chagas, Rogério Moreira; Lucas, Ariovaldo Antônio Tadeu; Pedrotti, Alceu; Prata, Ana Paula do Nascimento; Ramos, Victor

Callegari; *Causas e consequências do processo de salinização dos solos*, *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 19, n. 2, mai-ago. 2015, p. 1308-1324, disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/16544/pdf>, consultado no dia 30/03/2017

Bermúdez, F. López; *Desertificación, Un Riesgo Ambiental Global de Graves Consecuencias*, disponível em: http://tierra.rediris.es/CuaternarioyGeomorfologia/images/vol20_3_4/L%C3%B3pez.pdf, consultado no dia 01/06/2017

Bermúdez, Francisco; Gomez, Jorge; *Intensive agricultural production using irrigation*, disponível em: <http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/booklets/Booklet%20C3%20EN.pdf>, consultado no dia 24/07/2017

Blog Energia Solar, admin, 20 de Setembro de 2011, disponível em: <http://www.energia-solar.com.pt/>, consultado no dia 01/11/2016

Boix-Fayos, C.; Castillo, V. M.; López-Bermúdez, F.; Solé-Benet, A. et al.; 2005; *Landscapes and Desertification in South-east Spain: Overview and Field Sites*, disponível em: <http://www.geomorfologia.es/sites/default/files/A5%20Southeast%20Spain.pdf>, consultado no dia 27/12/2016

Calzada, Ramon Vallejo; Serrano, Leopoldo Rojo; Valdecantos, Alejandro; *Paisagens de Desertificação Mediterrâneas: Florestas e Bosques*, disponível em: http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/booklets/c1_booklet_final_pt.pdf, consultado no dia 08/05/2017

Caria, C.; Enne, G.; Petrucci, V.; Zanolla, C.; Zucca, C.; *Programas de Acção Nacionais e Regionais no Anexo IV da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (CNUCD)*, disponível em: http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/booklets/A7_Booklet_Final_PT.pdf, consultado no dia 30/03/2017

Casimiro, Pedro Cortesão; Roxo, Maria José; *Mediterranean Desertification and Land Use Estudos sobre Desertificação no Baixo Alentejo Interior - Concelho de*

Mértola, disponível em: <http://fcsh.unl.pt/geoinova/revistas/files/n0-1.pdf>, consultado no dia 27/12/2016

Casimiro, Pedro Cortesão; Roxo, Maria José; Sousa, Tiago Miguel; *O que é a Desertificação*, disponível em: https://www.kcl.ac.uk/projects/desertlinks/downloads/deliverables/Deliverable%201.2b_pt.pdf, consultado no dia 30/03/2017

ClimateChangePost, disponível em: <http://www.climatechange.com/spain/desertification/>, consultado no dia 09/05/2017

Climatica; Lane, Tim; 17 de Junho de 2014, disponível em: <http://climatica.org.uk/desertification-land-degradation-changing-climate>, consultado no dia 29/03/2017

Colégio Web, *Técnicas de Combate à Erosão*, 22 de Novembro de 2013, disponível em: <https://www.colegioweb.com.br/geografia/tecnicas-de-combate-erosao.html>, consultado no dia 25/07/2017

Collins, disponível em: <http://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/desertification>, consultado no dia 29/03/2017

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve, disponível em: <https://www.ccdr-alg.pt/site/info/combater-desertificacao-e-tema-de-workshop>, consultado no dia 24/07/2017

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve, *Indicadores de Desertificação no Algarve – Área Piloto de Combate à Desertificação*, disponível em: https://web.ccdr-alg.pt/sids/indweb/imagens/tRelatorios_23.pdf, consultado no dia 30/03/2017

Curfs, Michiel; Imeson, Anton; *Erosão do Solo*, disponível em: http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/booklets/B1_Booklet_Final_PT.pdf, consultado no dia 30/03/2017

De Figueiredo, Tomás; Fonseca, Felícia; Nunes, Luís; *Protecção do Solo e Combate à Desertificação – Oportunidade para as regiões transfronteiriças*, disponível em:

<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/12212/3/Protec%CC%A7a%CC%83o%20do%20solo.pdf>, consultado no dia 12/06/2017

Delden, Hedwig van; Kok, Kasper; *Linking Narrative Storylines and Quantitative Models To Combat Desertification in the Guadalentín, Spain*, disponível em: <http://www.iemss.org/iemss2004/pdf/scenario/koklink.pdf>, consultado no dia 31/05/2017

Department of Primary Industries and Regional Development, disponível em: <https://www.agric.wa.gov.au/mycrop/diagnosing-salinity-cereals>, consultado no dia 29/03/2017

Diário de Notícias; Abreu, Bruno; *Alentejo e Algarve: primeiras vítimas da desertificação*, 15 de Dezembro de 2009; disponível em: <http://www.dn.pt/dossiers/mundo/cimeira-de-copenhaga/noticias/interior/alentejo-e-algarve-primeiras-vitimas-da-desertificacao--1447545.html>, consultado no dia 30/09/2016

Diário de Notícias; Delgado, Hugo; LUSA; *Governo aprova 164 medidas para valorizar o interior*, 20 de Outubro de 2016, disponível em: <http://www.dn.pt/portugal/interior/governo-aprova-164-medidas-para-valorizar-o-interior-5453843.html>, consultado no dia 06/07/2017

Dictionary, disponível em: <http://dictionary.reference.com/browse/desertification>, consultado no dia 29/03/2017

Direção-Geral do Território, *Combate à Desertificação: Orientações para os Planos Regionais de Ordenamento do Território*, Dezembro 2006, disponível em: [http://www.dgterritorio.pt/static/repository/2013-12/2013-12-02095644_54ab20bb-0b19-4b78-b3b7-038c54e07421\\$\\$A2CC10BC-DE36-4DAE-BD88-1936AB037C38\\$\\$60D28F95-887D-4BAF-A24C-8FFAAA49D2AB\\$\\$File\\$\\$pt\\$\\$1.pdf](http://www.dgterritorio.pt/static/repository/2013-12/2013-12-02095644_54ab20bb-0b19-4b78-b3b7-038c54e07421$$A2CC10BC-DE36-4DAE-BD88-1936AB037C38$$60D28F95-887D-4BAF-A24C-8FFAAA49D2AB$$File$$pt$$1.pdf), consultado no dia 30/03/2017

EARTHACTION, *Desertification 2006-2007*, disponível em:
<http://www.earthaction.org/desertification-20062007.html>, consultado no dia
29/03/2017

Embrapa; Birolo, Fernanda; Lourenço, Marcelino; *Dia Mundial de Combate à Desertificação: alternativas para o Semiárido brasileiro*, 17 de Junho de 2016, disponível em: <https://www.embrapa.br/web/mobile/noticias/-/noticia/13598120/dia-mundial-de-combate-a-desertificacao-alternativas-para-o-semiarido-brasileiro>, consultado no dia 29/03/2017

Expressoemprego.pt; Gomes, Helder; *A era dos empregos verdes*, 1 de Janeiro de 2000, disponível em: <http://expressoemprego.pt/carreiras/a-era-dos-empregos-verdes/4861>, consultado no dia 29/03/2017

Food and Agriculture Organization of the United Nations, disponível em:
<http://www.fao.org/docrep/v0265e/v0265e01.htm>, consultado no dia 29/03/2017

Farming Africa, 2 de Setembro de 2014, disponível em:
<http://farmingafrica.net/2014/09/zai-system-overcomes-desertifacation/?lang=en>, consultado no dia 29/03/2017

Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, disponível em: <http://www.fcsh.unl.pt/e-geo/?q=en/projecto/2/2/lucinda-land-care-desertification-affected-areas-science-towards-application>, consultado no dia 24/07/2017

Gobierno de España, disponível em:
https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/_ESPECIALES/PEIT/, consultado no dia 24/07/2017

GreenFacts Facts on Health and the Environment, disponível em:
<http://www.greenfacts.org/en/desertification/figtableboxes/figure-6-1.htm>, consultado no dia 29/03/2017

GreenFacts Facts on Health and the Environment, disponível em:
<http://www.greenfacts.org/en/desertification/1-3/3-impacts-desertification.htm#1p0>, consultado no dia 29/03/2017

GreenFacts Facts on Health and the Environment, disponível em:
<http://www.greenfacts.org/en/desertification/figtableboxes/figure-1-1.htm>, consultado
no dia 30/03/2017

Hard Rain Project, disponível em: <http://www.hardrainproject.com/hrpl?n=4507>,
consultado no dia 29/03/2017

HistóriaMais, disponível em: <http://www.historiamais.com/globalizacao.htm>,
consultado no dia 29/03/2017

Hussain, Zahid; Irfan, Muhammad, 2012; *Sustainable Land Management to Combat Desertification in Pakistan*; Journal of Arid Studies, disponível em:
http://nodaiweb.university.jp/desert/pdf/JALS-G05_127-129.pdf, consultado no dia
27/12/2016

IES Gabriel Alonso de Herrera, *Los Problemas Medioambientales. Influencia Negativa de la Actividad Humana en El Medio*, disponível em:
[http://www.iesgaherrera.com/files/GEOGRAF%C3%8DA%20\(Bachillerato\)/Problemas
_medioambientales_PARA_ALUMNOS.pdf](http://www.iesgaherrera.com/files/GEOGRAF%C3%8DA%20(Bachillerato)/Problemas_medioambientales_PARA_ALUMNOS.pdf), consultado no dia 21/05/2017

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, disponível em:
[http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/pancd/o-pancd-2014-
2020/avaliacao-ambiental-estrategica](http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/pancd/o-pancd-2014-2020/avaliacao-ambiental-estrategica), consultado no dia 06/07/2017

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, disponível em:
[http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/resource/doc/pandc/2011-
2020-PANCD-propostas.pdf](http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/resource/doc/pandc/2011-2020-PANCD-propostas.pdf), consultado no dia 24/07/2017

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, disponível em:
[http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/ond/indicadores-de-
desertificacao/2003-dismed](http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/ond/indicadores-de-desertificacao/2003-dismed), consultado no dia 24/07/2017

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, disponível em:
<http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/ond/obs-constit>, consultado no
dia 24/07/2017

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, disponível em:
<http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/event/outras>, consultado no dia 23/08/2017

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, disponível em:
<http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/ond/indicadores-de-desertificacao/desertwatch-i>, consultado no dia 24/07/2017

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, disponível em:
<http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/ond/indicadores-de-desertificacao/desertwatch-II?searchterm=desertwatch>, consultado no dia 24/07/2017

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, disponível em:
<http://www.icnf.pt/portal/florestas/gf/baldios/CNVTC/apresentacao>, consultado no dia 24/07/2017

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, disponível em:
<http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/pancd/resource/doc/eventos/mogadouro/Mogadouro-Programa.pdf>, consultado no dia 24/07/2017

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, disponível em:
<http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/pancd/programa-de-acao-nacional-de-combate-a-desertificacao-pancd>, consultado no dia 24/07/2017

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, disponível em:
<http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/pancd/o-pancd-de-1999-2014-1/enquadramento>, consultado no dia 24/07/2017

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, disponível em:
<http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/pancd/o-pancd-2014-2020/cartografia-apoio-pdr2020>, consultado no dia 25/07/2017

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, *Anexo IV da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação*, disponível em:
<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/unccd-PT/resource/doc/convencao/anexo-IV-pt.pdf>, consultado no dia 30/03/2017

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, *Programas de Acção Nacionais e Regionais No Anexo IV da Convenção das Nações Unidas De Combate à Desertificação (CNUCD)*, disponível em: http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/unccd-PT/ond/lucinda/a7_booklet_final_pt_rev3, consultado no dia 27/12/2016

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, *Proposta de Revisão do Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação (2011/2020)*, disponível em: <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/unccd-PT/resource/doc/pandc/2011-2020-PANCD-propostas.pdf>, consultado no dia 04/06/2017

Instituto de Formação e Acção em Políticas Sociais, disponível em: <http://infap.org.br/page1.php>, consultado no dia 29/03/2017

Instituto Geográfico Nacional, disponível em: http://www.02.ign.es/espmap/mapas_clima_bach/Mapa_clima_05.htm, consultado no dia 30/05/2017

Instituto Politécnico de Bragança – Escola Superior Agrária Do Rosário, Lúcio; Rego, Vitor; *Seminário Proteção do Solo e Combate à Desertificação: Oportunidades para as Regiões Transfronteiriças Questões Sócio - Económicas do PANCD 2011 / 2020*, disponível em: http://esa.ipb.pt/pscdrt/images/pdf/LucioRosario_e_VitorRego_ICNF.pdf, consultado no dia 24/07/2017

Instituto Socioambiental, disponível em: <https://www.socioambiental.org/pt-br/mudancas-climaticas>, consultado no dia 29/03/2017

Katyal, Jagdish C; Vlek, Paul L.G.; Outubro de 2000; *Desertification - Concept, Causes and Amelioration*, disponível em: http://www.zef.de/uploads/tx_zefportal/Publications/zef_dp00-33.pdf, consultado no dia 27/12/2016

Mateus, Vanessa Luisa; *Desertification assessment for the Guadalentín River Basin, Spain using the Medaction® PSS (Policy Support System) integrated model*, disponível em: http://www.bio.dreamhosters.com/MSc_Thesis_Kings_College_London_2006.pdf, consultado no dia 13/06/2017

Mundo Gump; Kling David, Philipe; *Yacouba Sawadogo – o homem que venceu um deserto*, 20 de Janeiro de 2014, disponível em:
<http://www.mundogump.com.br/yacouba-sawadogo-o-homem-que-venceu-um-deserto/>, consultado no dia 29/03/2017

National Geographic; Greshko, Michael; *14 Dirty Photos That Show Why Soil Matters*, 4 de Dezembro de 2015, disponível em:
<http://news.nationalgeographic.com/2015/12/151204-world-soil-day-2015-un-report-resources/>, consultado no dia 29/03/2017

National Geographic; Holland, Jennifer; *Some Species Will Actually Thrive on a Warming Planet*, 15 de Outubro de 2015, disponível em:
<http://ngm.nationalgeographic.com/2015/11/climate-change/which-species-will-thrive-text>, consultado no dia 29/03/2017

Nature, *A critical position about desertification*; Setembro de 2007, disponível em: <http://www.ecologistasenaccion.org/article8945.html>, consultado no dia 09/05/2017

Neves, Bruno Miguel Almeida; Março de 2010; *A percepção do termo desertificação na comunicação social, na política e na sociedade em geral, em Portugal*, disponível em:
https://run.unl.pt/bitstream/10362/5515/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mestrado%20Bruno%20Neves_FINAL.pdf, consultado no dia 27/12/2016

Neves, Bruno; Roxo, Maria José; 6 a 9 de outubro de 2010; *A percepção da desertificação em Portugal: análise comparativa de inquéritos e notícias*, disponível em: <http://web.letras.up.pt/xiicig/comunicacoes/281.pdf>, consultado no dia 27/12/2016

OcioAdaptado, disponível em:
http://www.minusval2000.com/ocioadaptado/valencia/alicante/hoteles_provincia.html, consultado no dia 25/05/2017

Office of Environment and Heritage, disponível em:
<http://www.environment.nsw.gov.au/soildegradation/winder.htm>, consultado no dia 29/03/2017

Open Source Systems, disponível em:

http://ossfoundation.us/projects/environment/global-warming/myths/images/changes-future/desertification_map_1920w.jpg/view, consultado no dia 27/12/2016

Our Planet; Lonergan, Steve; *Water and War*, disponível em:

<http://www.ourplanet.com/imgversn/154/lonergan.html>, consultado no dia 29/03/2017

Paulo, A. A; Pereira, Luís Santos; *Indicadores de Escassez de Água: Índices de Secas. Comparação entre o Índice de Palmer e o SPI*, disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/242249724_INDICADORES_DE_ESCASSEZ_DE_AGUA_INDICES_DE_SECAS_COMPARACAO_ENTRE_O_INDICE_DE_PALMER_E_O_SPI, consultado no dia 25/07/2017

Pereira, Luís Santos; *Escassez e Uso Eficiente da Água*, disponível em:

http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/publicaciones/cyted_libro_XIII/pdf/4_santos_pereira.pdf, consultado no dia 25/07/2017

Planetazul, 17 de Novembro de 2010, disponível em:

<http://www.planetazul.pt/edicoes1/planetazul/desenvArtigo.aspx?c=2305&a=19157&r=37>, consultado no dia 24/07/2017

PortalEnergia ENERGIAS RENOVÁVEIS, 8 de Agosto de 2016, disponível em: <http://www.portal-energia.com/energia-eolica/>, consultado no dia 01/11/2016

Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, 7 de Setembro de 2007, disponível em:

<https://dre.pt/application/dir/pdf1sdip/2007/09/17301/0000200058.PDF>, consultado no dia 30/03/2017

República Portuguesa, disponível em: <http://www.portugal.gov.pt/pt/o-governo/pnct/pnct.aspx>, consultado no dia 06/07/2017

República Portuguesa, *Programa Nacional para a Coesão Territorial*, disponível em: <http://www.portugal.gov.pt/media/22225896/20161020-pnct-1-144.pdf>, consultado no dia 06/07/2017

ResearchGate, disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/294089820_Zai_Pits_System_A_Catalyst_for_Restoration_in_the_Drylands, consultado no dia 24/07/2017

Resolução do Conselho de Ministros n.º 6-B/2015, de 4 de fevereiro. D.R. n.º 24/2015, Série I, 1.º Suplemento, disponível em:

<http://www.icnf.pt/portal/icnf/legisl/legislacao/2015/resolucao-do-conselho-de-ministros-n-o-6-b-2015-de-4-de-fevereiro-d-r-n-o-24-2015-serie-i-1-o-suplemento>, consultado no dia 10/06/2017

Resolução do Conselho de Ministros n.º 6-B/2015, disponível em:

<https://dre.pt/application/file/66432612>,
https://www.portugal2020.pt/Portal2020/Media/Default/Docs/Legislacao/Nacional/Res_CM_6B_2015.pdf, consultado no dia 24/07/2017

Resolução do Conselho de Ministros n.o 69/99, disponível em:

<https://dre.pt/application/file/375128>, consultado no dia 27/12/2016

Resolução do Conselho de Ministros n.º 78/2014, disponível em:

<http://www.icnf.pt/portal/icnf/legisl/legislacao/2014/resolucao-do-conselho-de-ministros-n-o-78-2014-de-24-de-dezembro-d-r-n-o-248-2014-serie-i>, consultado no dia 10/06/2017

Resolução do Conselho de Ministros n.o 151/2001, disponível em:

http://www.progeo.pt/pdfs/encn_biod.pdf, consultado no dia 30/03/2017

Revista, *La Desertificación en el Estado español*, Setembro de 2007, disponível em: <http://www.ecologistasenaccion.org/article8776.html>, consultado no dia 16/05/2017

Roxo, Maria José; *Alertar a Sociedade Para a Desertificação*, disponível em:

http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/unccd-PT/ond/lucinda/a4_booklet_final_pt_rev2, consultado no dia 01/11/2016

RTP; Colaço, Rita; Henriques, Sandra; *Associação de Mértola combate desertificação no Alentejo e em Cabo Verde*, 28 de Junho de 2013, disponível em: https://www.rtp.pt/noticias/pais/associacao-de-mertola-combate-desertificacao-no-alentejo-e-em-cabo-verde_a662606, consultado no dia 04/06/2017

Sábado; Soares, António Paula; *O deserto aqui ao lado ...*, 12-08-2016, disponível em: <http://www.sabado.pt/opiniao/convidados/antonio-paula-soares/detalhe/o-deserto-aqui-ao-lado->, consultado no dia 04/06/2017

School of Geography, University of Leeds; *MedAction, Policies for land use to combat desertification (January 2001 until January 2004)*, disponível em: www.geog.leeds.ac.uk/people/a.turner/projects/MedAction/documentation/Brochure.doc, consultado no dia 31/05/2017

Slideshare; Carvalho, Mário José; *Desertificação em Portugal Continental*, 13 de Novembro de 2015, disponível em: <https://pt.slideshare.net/seculoXXI/desertificao-em-portugal-continental>, consultado no dia 24/07/2017

TERRADAILY NEWS ABOUT PLANET EARTH; Staff Writers Madrid (AFP); *UN conference highlights Spain's threat from desertification*, 5 de Setembro 2007, disponível em: http://www.terradaily.com/reports/UN_conference_highlights_Spains_threat_from_desertification_999.html, consultado no dia 09/05/2017

The Encyclopedia of Earth; Greenfacts; Hogan, C Michael; 22 de Julho de 2010, disponível em: <http://www.eoearth.org/view/article/151708/>, consultado no dia 29/03/2017

This Changing Life; Timparshall; *Steps toward successful reforestation*, 11 de Abril de 2012, disponível em: <https://thischanginglife.wordpress.com/2012/04/11/steps-toward-successful-reforestation/>, consultado no dia 29/03/2017

TunisiaLive; Bradley, Allan; *Fighting Desertification Through International Collaboration*, 31 de Agosto 2011, disponível em: <http://www.tunisia-live.net/2011/08/31/fighting-desertification/>, consultado no dia 29/03/2017

United Nations Convention to Combat Desertification, *Desertification: A Visual Synthesis*, disponível em: <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Desertification-EN.pdf>, consultado no dia 30/03/2017

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Câmpus de Rio Claro, disponível em:

http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/estudos_ambientais/ea19a.html, consultado no dia 24/07/2017

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Câmpus de Rio Claro, disponível em:

http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/estudos_ambientais/ea19b.html, consultado no dia 24/07/2017

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Câmpus de Rio Claro, disponível em: http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/estudos_ambientais/ea19.html, consultado no dia 24/07/2017

Universidad de Extremadura Departamento de Biología y Producción de los Vegetales Área de Edafología y Química Agrícola, disponível em:

<http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/GCSP/GCSL3DegFisDesert.htm>, consultado no dia 24/07/2017

Universidade Federal do Paraná - Departamento de Geomática, disponível em: <http://www.geomatica.ufpr.br/portal/>, consultado no dia 14/06/2017

Universidade do Porto, disponível em: <http://web.letras.up.pt/asaraujo/seminario/Aula1.htm>, consultado no dia 29/03/2017

Visitar Portugal, disponível em: <https://www.visitarportugal.pt/distritos/d-beja/c-mertola>; consultado no dia 24/07/2017

Waste; Naves, Paula Fernández; Pérez, Pelayo García; *Desertización en España Medidas para evitarla*, disponível em: <http://waste.ideal.es/desertizacion.htm>, consultado no dia 25/07/2017

Wikipédia, disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/NUTS_de_Portugal, consultado no dia 24/07/2017

World Information Transfer, *World Ecology Report – Critical Issues in Health and Environment (Spring of 2009), Vol. XXI No.1*, disponível em:

http://worldinfo.org/wp-content/uploads/library/wer/english/2009_Spring_Vol_XXI_no_1.pdf, consultado no dia 27/12/2016

World Wide Fund, *UE importa bens provenientes de áreas de desflorestação mais do que qualquer outra região*, 15 de Julho de 2013, disponível em: <http://www.wwf.pt/?209395/UE-importa-bens-provenientes-de-reas-de-desflorestao-mais-do-que-qualquer-outra-regio#>, consultado no dia 29/03/2017

Zdruli, Pandi; *Litoralização*, disponível em: http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/Leaflets/B6_Leaflet_PT.pdf, consultado no dia 30/03/2017

Índice de Figuras

Figura 1 - Áreas vulneráveis à desertificação.....	pág. 8
Figura 2 - Carta de Susceptibilidade à Desertificação 2003.....	pág. 16
Figura 3 - PDR 2020 - Áreas susceptíveis e não susceptíveis à desertificação.....	pág. 16
Figura 4 - Índice de Aridez em Espanha.....	pág. 17
Figura 5 - Processo de erosão e formação do solo.....	pág. 22
Figura 6 - Gases de efeito de estufa.....	pág. 25
Figura 7 - Aumento de temperatura global.....	pág. 25
Figura 8 - Erosão eólica.....	pág. 26
Figura 9 - Efeitos da erosão hídrica.....	pág. 27
Figura 10 - Deflorestação.....	pág. 28
Figura 11 - Salinização.....	pág. 29
Figura 12 - Solo salinizado.....	pág. 29
Figura 13 - Sobrepastoreio.....	pág. 30
Figura 14 - Litoralização em Portugal.....	pág. 32
Figura 15 - Parque Ibirapuera.....	pág. 34
Figura 16 - Raia Olímpica da Cidade Universitária (USP).....	pág. 35
Figura 17 - Cultivo de <i>Quercus suber</i> no sul de Portugal.....	pág. 36
Figura 18 - Cultivo de <i>Quercus suber</i> perto de Portalegre, em Portugal.....	pág. 36
Figura 19 - Localização e dimensão do montado.....	pág. 37
Figura 20 - Reflorestação.....	pág. 38

Figura 21 - O Sistema Zai.....	pág. 42
Figura 22 - Localização de Mértola.....	pág. 67
Figura 23 - Regime pluviométrico.....	pág. 68
Figura 24 - Índice de Aridez em Espanha.....	pág. 70
Figura 25 - Perdas de Solo.....	pág. 71
Figura 26 - Riscos de Desertificação em Espanha.....	pág. 71
Figura 27 - Precipitação Média Anual.....	pág. 72
Figura 28 - Percentagem de precipitação anual de 2015.....	pág. 72
Figura 29 - Localização de Alicante em Espanha.....	pág. 79

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Conceitos de Desertificação.....pág. 18

Tabela 2 - Actividades referentes à Desertificação.....pág. 53