

Documentos de Orientação

DO02/2007

**Combate à Desertificação:
Orientações para os
Planos Regionais de
Ordenamento do Território**

Dezembro 2006



DGOTDU

DIRECÇÃO-GERAL DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DESENVOLVIMENTO URBANO

Ficha Técnica

Título

Combate à Desertificação: Orientações para os Planos Regionais de Ordenamento do Território

Colecção

Documentos de Orientação 02/2007

Dezembro de 2006

© Propriedade da DGOTDU - Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano, 2007

Reservados todos os direitos de acordo com a legislação em vigor

Entidade responsável pela elaboração

Presidência da Comissão Nacional do PAN - UNCCD (Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação e à Seca - Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e à Seca)

Vitor Louro, Presidente da Comissão Nacional do PAN-UNCCD

Lúcio do Rosário, Coordenador Nacional do DISMED / Membro do grupo de especialistas do Projecto *DesertWatch*, promovido pela Agência Espacial Europeia (ESA)

Quaisquer pedidos de esclarecimento, observações ou sugestões, relativos à presente publicação devem ser dirigidos a DGOTDU, a/c GRPI, Campo Grande, 50, 1749-014 LISBOA, tel. 21.782.50.00, endereço electrónico: dirgeral@dgotdu.pt

Índice

Nota Prévia	1
1. Síntese de Objectivos	2
2. Enquadramento Legislativo e Programático Geral	2
3. Orientações do PANCD	4
3.1. Objectos Específicos	5
3.2. Eixos de Intervenção e Linhas de Acção	6
4. Monitorização da Desertificação e dos Processos de Combate	8
4.1. Indicadores à Escala Mediterrânica	9
4.1.1. O Processo DISMED	9
4.1.2. Indicadores e Índices Adoptados	11
4.1.2.1. Índice de Qualidade do Clima/Índice de Aridez.....	12
4.1.2.2. Índice de Qualidade do Solo/Índice de Susceptibilidade dos Solos	12
4.1.2.3. Índice de Qualidade da Vegetação	13
4.1.2.4. Índice de Qualidade do Uso do Solo.....	14
4.1.3. A Carta da Susceptibilidade à Desertificação	16
4.1.4. Indicadores Complementares.....	17
4.1.4.1. Indicadores Sociais.....	17
4.1.4.2. Indicadores Económicos.....	17
4.2. Indicadores e Utilitários para Nível Regional/Local.....	19
4.2.1. O Processo DesertWatch.....	20
4.2.2. Indicadores DesertWatch	21
4.2.3. O Utilitário e a Informação do ScenDes.....	25
4.3. Propostas Síntese para os PROT.....	27
4.3.1. Áreas Críticas Prioritárias de Intervenção Regional.....	27
4.3.2. Roteiro dos Casos de Sucesso na Luta contra a Desertificação.....	27

Nota Prévia

A desertificação constitui um motivo real de preocupação para diversos países, entre os quais se encontram Portugal e a generalidade dos países ribeirinhos do Mediterrâneo.

A ameaça de desertificação está hoje claramente associada às alterações climáticas. Mas a desertificação não pode ser entendida como um mero fenómeno biofísico. Está normalmente também associada à regressão demográfica e aos usos do solo. Estes vários factores interagem e agravam-se mutuamente nas suas consequências. Há por isso que encontrar formas de mitigar os efeitos dos fenómenos climáticos, adaptando as actividades humanas ao território e mantendo níveis e modos de utilização compatíveis com a conservação e valorização dos recursos naturais e territoriais. O combate à desertificação é, por isso, também um problema de ordenamento do território.

Os vários cenários prospectivos para a evolução das condições climáticas do País apontam, ainda que em grau diverso, para o risco de redução da produtividade do solo, com as consequências que daí advêm para a sustentabilidade das actividades económicas e para o povoamento do território. Além das áreas do País em que a desertificação já constitui uma ameaça identificada há várias décadas, outras há que normalmente não associamos a esse fenómeno mas que hoje também começam a estar em risco. A consideração do fenómeno da desertificação na elaboração dos Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT) do Continente é, por isso, uma exigência.

Ciente desta importância, a DGOTDU convidou a Comissão Nacional de Coordenação do Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação (CNC-PANCD) a elaborar um documento destinado a servir de orientação à elaboração dos PROT, suscitando a atenção das Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) e das equipas técnicas para as questões da desertificação e contribuindo para que esta temática mereça adequada consideração na definição das novas estratégias de desenvolvimento das regiões.

A iniciativa inseriu-se no âmbito da actividade de acompanhamento e apoio técnico à elaboração dos PROT das regiões Norte, Centro, Oeste e Vale do Tejo e Alentejo, que a DGOTDU está a desenvolver em articulação com as CCDR, sob a coordenação do Secretário de Estado do Ordenamento do Território e das Cidades.

O presente documento constitui a resposta da CNC-PANCD ao desafio que lhe foi dirigido. É justo destacar a receptividade com que o então presidente da Comissão, Eng. Victor Louro, acolheu o convite e agradecer o modo como aceitou a participar neste processo, na linha da boa colaboração que a CNC-PANCD mantém há vários anos com a DGOTDU.

Lisboa, 15 de Maio de 2007

Vitor Campos

*Director-Geral do Ordenamento do Território
e Desenvolvimento Urbano*

1. Síntese de Objectivos

O presente documento foi elaborado a pedido da Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano e visa a integração e o desenvolvimento das orientações decorrentes do Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação no âmbito dos Planos Regionais de Ordenamento do Território.

Propõe-se que, no âmbito de cada um dos PROT, tendo em conta as singularidades de cada região, sejam desenvolvidos e actualizados os objectivos específicos, os eixos de intervenção e as linhas de acção adoptados pelo PANCD, devendo estabelecer-se para cada PROT indicadores/metas que viabilizem o acompanhamento e a avaliação temporal da respectiva realização.

Para o último efeito, a programada integração pela DGOTDU de indicadores de desertificação universalmente aceites no âmbito do Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT) permitirá, não só monitorizar e avaliar o adequado cumprimento, ao longo do tempo de vigência de cada PROT, das orientações estratégicas que, em cada caso, venham a ser adoptadas para o combate à desertificação em cada região, como transpor para o âmbito nacional o somatório de tais resultados e reportá-los adequadamente ao nível internacional, designadamente para as instâncias comunitárias e convencionais.

Por outro lado, a adopção de utilizáveis de integração e de modelação prospectiva de indicadores de desertificação no âmbito do SNIT, permitirá, desde início, o estabelecimento de cenários esperados e, também, a percepção/avaliação de impactes e os redireccionamentos estratégicos, que importe definir, em função de desvios significativos que se venham a verificar no futuro ou da incorporação de novos factores relevantes que, a todo o tempo, importe considerar e integrar nos PROT.

Finalmente, como elementos síntese integradores e de referência regionais para o respectivo período de vigência, tendo em conta os objectivos e a escala de referência dos PROT, propõe-se que para cada caso sejam identificadas e, se possível, delimitadas as áreas críticas de intervenção para o combate à desertificação.

2. Enquadramento Legislativo e Programático Geral

A Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação nos Países Afectados por Seca Grave e/ou Desertificação, particularmente em África (UNCCD), decorrendo de uma das recomendações do Programa de Acção para o Desenvolvimento Sustentável - Acção 21 - da Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e para o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, entre 3 e 14 de Junho de 1992, foi aprovada em 17 de Junho de 1994 e ratificada por Portugal em 1 de Abril de 1996. Também a União Europeia aprovou a Convenção, através da Decisão do Conselho n.º 98/216/CE, de 9 de Março de 1998.

De acordo com a UNCCD, a "Desertificação" corresponde à degradação da terra, nas zonas áridas, semi-áridas e sub-húmidas secas, em resultado da influência de vários factores, incluindo as variações climáticas e as actividades humanas.

Num contexto regional mais preciso, a própria UNCCD identifica os principais factores e os fenómenos ligados à desertificação na Região Mediterrânica Norte, ou seja na definida Região Anexo IV¹, em que Portugal se inclui:

- As condições climáticas semi-áridas, afectando grandes áreas, as secas periódicas, a grande variabilidade pluviométrica e as chuvadas repentinas e de grande intensidade;
- Os solos pobres e altamente erosionáveis, propensos à formação de crostas superficiais;
- O relevo acidentado, com declives acentuados e paisagens muito diversificadas;
- As grandes perdas no coberto vegetal, resultantes da severidade regional dos incêndios florestais;
- A crise na agricultura tradicional, associada ao abandono da terra e à deterioração das estruturas de protecção do solo e de conservação da água;
- A exploração não sustentável dos recursos hídricos, causadora de prejuízos ambientais graves, neles se incluindo a poluição química, a salinização e o esgotamento dos aquíferos;
- A concentração das actividades económicas no litoral, como resultado do crescimento urbano, da actividade industrial, do turismo e da agricultura de regadio.

Daqui decorreu que, para enquadramento das preocupações pelo combate à Desertificação ao nível do Mediterrâneo Norte, os países que inicialmente integravam o Anexo IV da UNCCD tivessem estabelecido os termos de referência para o respectivo Plano de Acção Regional, que englobam os seguintes eixos temáticos:

- Promoção da conservação do solo e da água, com a adopção de instrumentos promotores do uso racional do solo e da água, devendo conter designadamente avaliações consistentes relativas a estes recursos naturais sensíveis, de modo a desencorajar usos que possam contribuir para a sua degradação e a encorajar medidas de armazenamento de água e de reciclagem, tendo em conta o agravamento natural previsível no âmbito dos cenários de alterações climáticas;
- Promoção de práticas de ordenamento e gestão, que devem integrar as orientações dos planos regionais agrícolas e florestais, de modo a incluírem orientações concretas relativas às principais variáveis que condicionam as alterações climáticas, a biodiversidade e a degradação do território;
- Monitorização e controlo do abandono do território, incluindo dados relativos ao abandono rural, com vista a promover proactivamente medidas e acções tendentes ao encorajamento da fixação das populações, designadamente pelo reforço de condições para a diversificação das actividades económicas e o aumento do bem-estar social, em especial nas zonas mais críticas;

¹ Recentemente alargados a Leste, os 5 países que inicialmente integraram o Anexo IV da Convenção para o Combate à Desertificação foram Portugal, Espanha, Itália, Grécia e Turquia.

- Definição de áreas de conservação, que não deve nunca preceder a satisfação das necessidades das populações residentes, as quais, por seu lado, não deverão pôr em causa os valores caracidos de protecção;
- Promoção de intervenções de restauração ecológica, incluindo orientações para intervenções de renaturalização de áreas degradadas e o restabelecimento de rede de corredores ecológicos;
- Educação e sensibilização, como factores essenciais para o conhecimento dos factores a debelar e incremento e apoio da necessária participação da sociedade;
- Participação das populações das áreas afectadas, questão que, sendo importante em toda a parte, adquire particular relevo nas zonas afectadas pela desertificação, por serem mais frágeis e mais sensíveis, devendo-se dar especial ênfase à participação das populações na identificação dos problemas e construção das soluções (ter em conta que há consideráveis diferenças entre o pensamento cidadão das equipas técnicas e o sentir prático dos problemas e ambições das populações residentes);
- Política, suportes de decisão e planeamento do território, que devem promover a utilização de novas tecnologias, em geral, e tecnologias informáticas em especial, com vista à redução dos handicaps regionais e locais;
- Aspectos institucionais, financeiros e legislativos, que devem ter em conta quão negativas são as consequências da falta de articulação inter e intra-institucional e encorajar a constituição de plataformas para a tomada de decisões dizendo respeito ao desenvolvimento sustentável, não subestimando nestas a utilização dos saberes técnico-científicos existentes em cada região, tanto a nível público como privado, bem como os saberes tradicionais;
- Cooperação política, científica e técnica, a promover a todos os níveis;
- Informação, dados e indicadores, a serem estabelecidos e desenvolvidos para o acompanhamento e cartografia das áreas susceptíveis à desertificação.

Estes eixos tratam dos problemas característicos dos países englobados, relativamente aos quais se procura, no âmbito do combate à desertificação, soluções adequadas, indicando as linhas de trabalho comuns a toda a região mediterrânica, contextos em que devem ser procuradas as âncoras para o planeamento nacional e regional português.

3. Orientações do PANCD

Decorrendo do contexto antes referido, o PANCD - Plano de Acção Nacional para Combate à Desertificação português, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 69/99, de 17 de Junho, publicada no Diário da República n.º 158/99, SÉRIE I-B, de 9 de Julho de 1999, tem o Homem como centro das preocupações e visa no fundamental a adopção de atitudes e acções activas de combate à degradação dos recursos e a aplicação de normas de prevenção, em conjunto dirigidos para os seguintes cinco grandes objectivos estratégicos:

- Conservação do solo e da água;

- Fixação da população activa nos meios rurais;
- Recuperação das áreas afectadas;
- Sensibilização da população para a problemática da desertificação;
- Consideração da luta contra a desertificação nas políticas gerais e sectoriais.

As linhas de orientação para a implementação do PANCD derivam dos objectivos estratégicos adoptados e também da sua inserção no quadro de aplicação mundial da Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação e à Seca.

No plano nacional, a estratégia de acção passa obrigatoriamente pelo desenvolvimento de parcerias entre órgãos da Administração e entre estes e organizações não governamentais, com o objectivo de envolver directamente as populações afectadas na discussão da problemática da desertificação e das soluções a adoptar em cada situação concreta.

3.1. Objectos Específicos

Para o desenvolvimento dos objectivos estratégicos estabelecidos foram definidos como fundamentais os seguintes objectivos específicos para o PANCD:

- Desenvolvimento regional, rural e local, como factor determinante da fixação das populações nas regiões mais susceptíveis à desertificação e à seca, e da diminuição das pressões humanas sobre as zonas mais densamente povoadas;
- Organização dos agentes do desenvolvimento económico e social em torno dos seus interesses profissionais, económicos, culturais, desportivos, ambientais, como via para uma participação activa da população nas decisões que lhes respeitam e na valorização e qualificação do território;
- Melhoria e dignificação das condições de exercício das actividades agrícolas compatíveis com as características do suporte natural em que são desenvolvidas;
- Alargamento e melhoria da ocupação e gestão florestal para reforço do papel da floresta na conservação do solo e da água;
- Identificação das áreas mais afectadas pela desertificação e disponibilização dos meios necessários para a recuperação das áreas degradadas;
- Política de gestão de recursos hídricos que assegure a necessária integração territorial dessa gestão, articulando adequadamente as diferentes utilizações da água e a protecção do ambiente e conservação dos recursos naturais;
- Investigação concertada sobre os fenómenos geradores de desertificação e seu combate, com experimentação e aplicação prática dos seus resultados;
- Identificação ou criação de centros e campos de demonstração de boas técnicas de conservação do solo e da água;

- Informação e sensibilização permanente aos diferentes sectores da população, habitantes e decisores sobre a problemática da luta contra a desertificação e a seca, e seu contributo para a defesa da vida na Terra.

3.2. Eixos de Intervenção e Linhas de Acção

Considerando como quadro orientador os objectivos estratégicos definidos para o PANCD e tendo em consideração os objectivos específicos atrás referenciados, foram estabelecidos os seguintes eixos de intervenção e linhas de acção para a luta contra a desertificação e a seca:

Eixo 1 - Conservação do solo e da água:

- Garantir a elaboração e a aplicação de códigos de boas práticas agrícolas e silvícolas;
- Ampliar e alargar os apoios à manutenção dos sistemas agrícolas tradicionais geradores de externalidades ambientais positivas;
- Apoiar os investimentos em pequenos regadios;
- Ampliação dos apoios à agricultura biológica e à certificação de produtos de qualidade;
- Criação do centro de culturas regadas e dinamização do processo de reconversão cultural associado ao Alqueva;
- Consolidação do Centro Experimental de Vale Formoso como pólo de investigação sobre o processo de erosão dos solos;
- Consideração da problemática da desertificação nos PROF e PGF;
- Reforçar os apoios à manutenção de áreas agrícolas no interior da floresta;
- Ampliação das ajudas à manutenção de maciços de espécies autóctones;
- Reforço dos sistemas de detecção e de prevenção de incêndios;
- Fomento do emparcelamento das áreas ardidadas;
- Ampliação das ajudas à silvopastorícia;
- Incentivar e apoiar serviços de extensão rural;
- Reforço dos apoios à agricultura familiar e a tempo parcial;
- Adopção de medidas de estruturação fundiária;
- Adaptação das ajudas às condições de seca;
- Elaboração de planos de emergência para situações de seca;
- Consideração dos contributos dos planos de bacias hidrográficas na problemática da desertificação;
- Gestão integrada dos recursos aquáticos;

- Adequação da aplicação do Plano Nacional de Reabilitação da Rede Hidrográfica;
- Condicionamento das actividades visando a defesa das linhas de água;
- Ampliação das obras de limpeza e conservação das linhas de água;
- Ampliação das obras de correcção torrencial;
- Adequação das infra-estruturas rurais ao escoamento dos caudais de ponta;
- Ampliação da defesa das albufeiras;
- Monitorização da poluição urbano-industrial;
- Apoio à reutilização de águas residuais.

Eixo 2 - Manutenção da população activa nas zonas rurais:

- Garantir o correcto ordenamento e a gestão do território;
- Incentivar e apoiar a diversificação do tecido económico das zonas rurais;
- Promover a modernização e a reconversão da agricultura e incentivar a sua multifuncionalidade;
- Encorajar a manutenção de modos de produção tradicionais que geram externalidades positivas em termos ambientais;
- Apoiar a actividade florestal e incentivar e garantir a gestão sustentável da floresta;
- Melhorar as infra-estruturas de base e as acessibilidades;
- Implementar formas de descentralização da Administração;
- Garantir o desenvolvimento e consolidação das cidades, vilas e demais centros populacionais de pequena e média dimensão;
- Apoiar a reabilitação imobiliária e a recuperação do património e dos espaços construídos.

Eixo 3 - Recuperação das áreas mais ameaçadas pela desertificação:

- Apoiar a recuperação de assentos de lavoura;
- Promover a drenagem e a conservação dos solos;
- Incentivar e apoiar a requalificação ambiental;
- Reforçar os apoios à florestação e à beneficiação florestal de protecção;
- Ampliar e adaptar as medidas agro-ambientais aos objectivos de combate à desertificação;
- Promover e garantir a defesa e valorização dos montados;
- Modular o tipo e o nível dos apoios à agricultura e à silvicultura em função do grau de susceptibilidade à desertificação;
- Qualificar e valorizar os territórios.

Eixo 4 - Investigação, experimentação e divulgação:

- Investigação das causas das secas e da desertificação;
- Investigação e aplicação de meios de combate à seca;
- Ampliação das cartas de solos e interpretativas;
- Harmonização das cartas de solos portuguesas e da União Europeia;
- Divulgação das previsões hidrológicas, hidrometeorológicas e agrícolas;
- Criação de campos de demonstração;
- Projectos-piloto sobre a defesa e valorização dos montados;
- Enriquecimento dos programas escolares e universitários;
- Apoio às organizações de agricultores (visitas, divulgação de resultados, outras);
- Promover e dinamizar a educação ambiental;
- Formação e reciclagem de técnicos;
- Organização de campanhas públicas de divulgação sobre a desertificação;
- Divulgação do PANCD.

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

- Integração da problemática da desertificação nas políticas de desenvolvimento;
- Consideração da problemática da desertificação nos planos de actividades dos organismos públicos;
- Ponderação das necessidades associadas à luta contra a desertificação e a seca no âmbito dos trabalhos de ordenamento e gestão do território e na definição das estratégias nacionais de conservação da Natureza e de utilização dos recursos hídricos;
- Consideração dos objectivos estratégicos e específicos do PANCD nas medidas e nos instrumentos de política para o desenvolvimento económico e social;
- Reflectir os objectivos do PANCD nos exercícios de programação associados a apoios comunitários, nomeadamente no âmbito do ambiente, da agricultura e do desenvolvimento rural e das infra-estruturas.

4. Monitorização da Desertificação e dos Processos de Combate

A avaliação dos resultados, progressos e dificuldades na aplicação e desenvolvimento do PANCD, quer no âmbito nacional, quer ao nível regional, é um processo indispensável para o seu sucesso.

Neste contexto, o acompanhamento e a avaliação das medidas e dos instrumentos de política que integrem o objectivo do combate à desertificação e a monitorização do impacte das acções sobre as populações, o ambiente, os recursos naturais e o território exigem o estabelecimento e

a aplicação de procedimentos adequados, quer no que se refere à compilação e sistematização das informações pertinentes, quer no que se refere à produção de indicadores quantitativos e qualitativos que permitam uma análise da evolução verificada.

O Observatório Nacional da Desertificação, criado no âmbito do PANCD e funcionando em estreita ligação com a Comissão Nacional de Coordenação do Combate à Desertificação, deverá possibilitar a concretização da função de acompanhamento, monitorização e avaliação da execução do PANCD, ao nível nacional.

A prevista integração dos indicadores de desertificação no âmbito do SNIT - Sistema Nacional de Informação Territorial, a promover pela DGOTDU, poderá viabilizar uma abordagem mais abrangente e integrada dos trabalhos do Observatório ao nível do território nacional e das políticas aplicadas, podendo também permitir recorrer às estruturas regionais do SNIT para as abordagens mais detalhadas e de âmbito regional/local, contextos para os quais os PROT podem estabelecer a arquitectura e as bases dos futuros desenvolvimentos.

A informação sobre indicadores e índices de desertificação, designadamente a respectiva cartografia georeferenciada, está disponível na sítio do PANCD na Internet, pretendendo-se que tal política de acesso à informação pública venha a ter continuidade e a reafirmar-se no futuro, contemplando também a disponibilização da informação sobre todos os projectos de combate à desertificação em Portugal, ou que importem ao seu território, e seus resultados.

4.1. Indicadores à Escala Mediterrânica

4.1.1. O Processo DISMED

A Comissão Nacional do PANCD adoptou, em Junho de 2003, a nova Carta da Susceptibilidade à Desertificação para a Portugal Continental (Rosário L., 2004). Tal carta foi desenvolvida no âmbito do DISMED (Desertification Information System for the Mediterranean), projecto criado no quadro da UNCCD, no âmbito dos programas de cooperação inter-regional.

Tendo decorrido de Junho de 2001 a Dezembro de 2003, sob iniciativa do Secretariado da Convenção, o DISMED envolveu uma vasta parceria entre instituições dos países do Anexo IV, os do Mediterrâneo Europeu (Espanha, Itália, Grécia, Portugal e Turquia), com alguns países do Anexo I, os do Mediterrâneo Norte Africano (Argélia, Egipto, Líbia, Marrocos e Tunísia), associando Autoridades Nacionais responsáveis pelos Planos de Acção Nacionais também com a AEA - Agência Europeia de Ambiente, a FMA - Fundação para a Meteorologia Aplicada (de Itália), a OACT - Organização Africana de Cartografia e Teledeteção, o OSS - Observatório do Sara e do Sahele e a UMA - União do Magrebe Árabe.

O objectivo central do DISMED foi o do estabelecimento de um sistema de informação operacional para apoio às necessidades dos Programas de Acção Nacional e Regional para combate à desertificação no Mediterrâneo, visando a programação e a aplicação de medidas e políticas para o efeito, designadamente através do reforço da comunicação e dos mecanismos e possibilidades de troca de informação permanente entre diferentes actores dos processos de combate à desertificação e do estabelecimento de bases e processos de informação comuns para

monitorização das condições físicas, ecológicas e sociais nas áreas afectadas ou ameaçadas e para avaliação da extensão, intensidade e tendências da degradação dos solos nessas áreas. A partir destes objectivos gerais estabeleceram-se os objectivos operacionais do projecto:

- Desenvolvimento de cartografia temática sobre sensibilidade à desertificação e à seca ao nível da Região Mediterrânica (escala 1:1.000.000) e procura de soluções para o âmbito nacional (escala de referência 1:100.000);
- Organização e instituição de uma base de dados sobre os metadados dos indicadores e parâmetros de base da desertificação ao nível da região mediterrânica;
- Promoção do acesso à documentação temática existente, bem como aos conteúdos e resultados de estudos e projectos de investigação e desenvolvimento temáticos regionais.

Assim, foi informalmente constituído, em Maio de 2001, com vista ao desenvolvimento do objectivos programáticos do DISMED Mediterrânico, um “Núcleo” para o DISMED português, incluindo a então Direcção-Geral das Florestas e outras instituições públicas que produzem ou desenvolvem cartografia de apoio à produção dos indicadores de desertificação, designadamente a Estação Agronómica Nacional, a Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano, as então Direcção-Geral do Desenvolvimento Rural e o Instituto de Hidráulica, Engenharia e Ambiente (actual Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica Agrícola); o então Centro Nacional de Informação Geográfica (actual Instituto Geográfico Português); o Instituto de Meteorologia; o Instituto da Água e o Instituto Nacional de Estatística.

Por outro lado, com vista à mais ampla discussão e à validação dos resultados do trabalho do grupo central, foi constituída, também de modo informal, uma estrutura mais alargada do DISMED, que mais tarde estaria, em boa parte, na origem da criação da OCPCD - Organização Científica Portuguesa para o Combate à Desertificação, incluindo-se neste grupo, para além dos elementos do Núcleo, designadamente, a Estação Florestal Nacional, a Direcção-Geral do Desenvolvimento Regional, o Instituto de Ambiente, o Instituto de Ciências Sociais, o Instituto de Conservação da Natureza, 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, e, ainda, a Associação de Defesa do Património de Mértola, a ALFA - Associação Portuguesa de Fitossociologia, a Associação Portuguesa dos Arquitectos Paisagistas, a Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, a LPN - Liga para a Protecção da Natureza e a Sociedade Portuguesa das Ciências do Solo.

Em resultado da aproximação pragmática desenvolvida com vista à produção dos indicadores de desertificação proposta pelo DISMED, mas fruto também de um elevado empenhamento institucional e importante envolvimento e motivação por parte da participação portuguesa, num encadeado coerente e comprometido de desenvolvimentos processuais e metodológicos, em que todo o trabalho produzido no Núcleo foi discutido e validado, em primeira instância, no grupo alargado e, numa segunda instância, no âmbito do grupo mediterrânico, foi possível atingir, como programado para os 2 anos do projecto, uma nova carta da susceptibilidade à desertificação em Portugal, que, partindo dos novos avanços verificados no país após a primeira carta (INAG 1998), teve sobretudo em conta três parâmetros desde início destacados: a significância dos resultados em termos do Programas de Acção Nacional e do Programa Regional Mediterrânico; a credibilidade da informação de base e dos processos metodológicos adoptados;

o desenvolvimento de processos e a obtenção de resultados extensíveis e comparáveis à escala mediterrânica.

4.1.2. *Indicadores e Índices adoptados*

O trabalho de selecção de indicadores DISMED e as metodologias do seu desenvolvimento tiveram como base o quadro conceptual apresentado por Enne & Zucca (2000), tendo-se em consideração numa primeira fase dos trabalhos em Portugal o conjunto dos parâmetros, indicadores e índices de desertificação ali apresentados.

Posteriormente, cada um desses indicadores e índices foi avaliado tendo em conta a viabilidade do seu desenvolvimento em tempo útil face aos dados disponíveis e um conjunto de critérios, parcialmente adoptados de Rubio & Brochet (1988), que incluíam:

- A disponibilidade da informação de base, actual e histórica, e condições prospectivas da possibilidade de dar continuidade à avaliação de tendências ao longo dos tempos;
- A adaptação às condições mediterrânicas;
- A significância física, biológica, social e política;
- A credibilidade e a confiança da informação de base;
- A respectiva sensibilidade aos impactes (causas/efeitos) a analisar;
- A mensurabilidade e a clareza e transparência da respectiva interpretação;
- Os custos efectivos, no caso do DISMED factualmente 0.

Numa segunda fase, tendo em conta a necessidade de chegar a produtos minimamente coerentes ou harmonizáveis à escala mediterrânica, ainda que partindo de informação com conteúdos diferenciados e a múltiplas escalas, país a país, para o conjunto da Região Mediterrânica, adoptou-se o quadro geral da metodologia das ESA (Environmental Sensitive Areas to Desertification), proposto Enne & Zucca (2000), tendo em vista a criação de quatro índices de qualidade intermédios, para permitir chegar à carta final de sensibilidade à desertificação. Tais índices são o Índice de Qualidade do Clima (IQC), o Índice de Qualidade do Solo (IQS), o Índice de Qualidade da Vegetação (IQV) e o Índice de Qualidade do Ordenamento ou Uso do Solo (IQUS).

Em sequência, procedeu-se à avaliação dos indicadores adoptados na primeira fase que pudessem ter um contributo útil para a definição de tais índices, sendo cada um destes reequacionado e readaptado em Portugal tendo em vista os objectivos e as metodologias finais.

No Quadro 1, sintetizam-se e expressam-se os índices e indicadores da susceptibilidade à desertificação em Portugal Continental adoptados na sequência dos processos metodológicos e de selecção antes referidos.

De relevar que, no caso português, a carta síntese sobre a Susceptibilidade à Desertificação, desenvolvida a partir dos quatro índices intermédios, não resulta de uma média aritmética, ou outra, entre eles, como proposto pela metodologia ESA, pois, dadas as dificuldades e as incoerências que podem resultar de operações de tal natureza com informação de teor, origem e

expressão espacial muito diversa, optou-se por uma ponderação sequencial dos diferentes índices, hierarquicamente “sobrepostos” em termos da sua relevância para a definição da sensibilidade à desertificação.²

Realça-se ainda que, para além dos indicadores biofísicos expressos e sintetizados nos índices intermédios, adoptaram-se e incluíram-se, ainda, nos resultados do trabalho DISMED português um conjunto de indicadores sociais e económicos, complementares dos primeiros e que exprimem e reflectem com eles, de per si ou nas respectivas correlações de causa/efeito, fácies considerados relevantes na abordagem à desertificação no País.

4.1.2.1. *Índice de Qualidade do Clima/Índice de Aridez*

A carta do Índice de Qualidade do Clima (IQC) corresponde à cartografia do Índice de Aridez, sendo este expresso como definido pelo Artigo 1.º da UNCCD, ou seja expressa a razão entre a precipitação anual e a evapotranspiração potencial anual³ para anos médios.

Assim, a carta do Índice de Aridez, elaborada pelo método de Penman, foi desenvolvida em trabalho conjunto do Instituto de Meteorologia e do Instituto da Água, tendo como base o cruzamento dos valores das cartas da Precipitação (R)⁴ e da Evapotranspiração Potencial (ETP)⁵ anuais médias, reportadas, respectivamente, aos períodos 1959/60 - 1990/91 e 1961-1990.

4.1.2.2. *Índice de Qualidade do Solo/Índice de Susceptibilidade dos Solos*

O Índice de Qualidade do Solo (IQS), ou Índice de Susceptibilidade dos Solos à desertificação, designação considerada mais apropriada para o quadro dos resultados do DISMED português, foi desenvolvido em trabalho conjunto da Divisão de Solos do IHERA e do Departamento de Solos da Estação Agronómica Nacional, tendo como base referência a Carta de Solos de Portugal 1973 na escala 1/1.000.000⁶, e a respectiva digitalização por parte do Instituto de Ambiente, com actualização da delimitação das manchas, em 2003.

² De forma semelhante ao que, a título de exemplo, foi também adoptado para a Carta de Risco de Desertificação para a Argentina, em 2001 e foi posteriormente generalizado para a América do Sul e Central (Elena Abraham, *com pess.* 2001).

³ Em Portugal Continental são abrangidas pela Convenção as classes de Índice de Aridez (R/ETP) Árido - 0.34 a 0.50 e Sub-húmido seco - 0.51 a 0.65, situando-se o restante território em valores iguais ou superiores a 0.61, ou seja nas condições Sub-húmido húmido ou superiores. Naquelas duas primeiras classes podem também incluir-se, ao nível das Regiões Autónomas, um sector da parte Oriental da ilha da Madeira e boa parte da Ilha de Porto Santo (Genésio, 2003).

⁴ Desenvolvido no INAG (Nicolau R., 2002).

⁵ Desenvolvida pelo Instituto de Meteorologia (Silva, 2003).

⁶ Cardoso, Bessa & Marado 1973.

A classificação das unidades da Carta de Solos e, conseqüentemente, das manchas cartográficas foi desenvolvida em concordância com as bases de dados associadas às mesmas, numa versão actualizada da anteriormente desenvolvida pelas mesmas instituições para o *European Soil Bureau*, como contributo para a Base de Dados de Solos Europeia, com base na experiência e no conhecimento dos técnicos envolvidos, especialmente no que concerne à correlação entre características morfológicas e hidropedológicas.

Os indicadores de base adoptados foram seleccionados tendo em conta os riscos de erosão potencial, a susceptibilidade à seca e as limitações de drenagem, associadas ou não aos riscos de salinização, sendo adoptados, entre os que integram a base de dados associada à carta de solos, os seguintes: Espessura, Permeabilidade, Estabilidade Estrutural, Pedregosidade, Drenagem e Declive.

Assim, a nova Carta de Solos de Portugal, na escala 1/1.000.000, apresenta o índice ou coeficiente que pondera os valores dos indicadores antes referidos, para a determinação do Índice de Susceptibilidade dos Solos, obtido a partir da média geométrica dos indicadores de solos, i.e. a raiz sexta do produto dos valores dos índices dos indicadores parciais de cada unidade cartográfica, com intervalos iguais nas quatro classes estabelecidas dentro dos limites dos valores máximo e mínimo obtidos, sendo 1,0 o valor do índice mais baixo, considerado como mais favorável ou menos susceptível.

Quadro 1 - Classes do Índice de Qualidade dos Solos

Classe	Intervalos IQS
1	1,04 - 1,51
2	1,52 - 1,99
3	2,00 - 2,47
4	2,48 - 2,95

4.1.2.3. Índice de Qualidade da Vegetação

A Carta do Índice de Qualidade da Vegetação (IQV) foi desenvolvida pela Direcção-Geral das Florestas e pela Universidade de Évora, baseando-se no proposto em Enne & Zucca (2000), que por sua vez se reporta a Kosmas *et al.* (1999), mas tendo em conta, em Portugal, as recomendações e as propostas de desenvolvimento metodológico de um largo número de parceiros do DISMED Alargado, designadamente dos representantes da ALFA - Associação Portuguesa de Fitossociologia e do Instituto de Conservação da Natureza.

Atenta a necessidade de recurso a bases comparáveis e disponíveis para todo o Mediterrâneo, ou pelo menos ao nível do espaço europeu envolvido, o índice foi construído a partir da Cartografia do CORINE Land Cover da Agência Europeia de Ambiente, na escala 1/100.000, reportada a 1990 e 2000, desenvolvida em Portugal pelo Instituto de Ambiente/ISEGI, tendo sido, portanto, já produzidas duas versões da mesma carta, uma para cada um dos anos de referência.

Em cada unidade da Carta foram definidos valores para seis parâmetros ou indicadores de base: Risco de Incêndio, Protecção da Erosão, Resistência à Seca, Coberto Vegetal (horizontal), Coberto Vegetal Estrutural (vertical) e Proximidade ao Climax. Os quatro primeiros indicadores têm vindo a ser usados para a definição do IQV desde os trabalhos de Kosmas *et al.* (1999), mas os dois últimos foram desenvolvidos de forma pioneira pelo DISMED em Portugal.

O Risco de Incêndio indica a capacidade da vegetação para resistir à acção destrutiva do fogo, em função da sua inflamabilidade e combustibilidade, e para recuperar na fase pós-incêndios, sendo as unidades da vegetação avaliadas para cada parâmetro em função da sua tipologia (espécies dominantes) e estrutura, em classes de risco.

A Protecção da Erosão reflecte o grau de protecção dos solos pelas diferentes estruturas da vegetação face à acção dos diferentes agentes erosivos. Não sendo um indicador fácil de qualificar ou quantificar, tal pode ser conseguido a partir das espécies presentes e das estruturas dominantes na vegetação.

A Resistência à Seca da vegetação ou aridez é função das respostas da vegetação face a diferentes condições de *stress* hídrico, sendo o indicador estimado com base nas propriedades das espécies ou formações vegetais para subsistir sob condições de escassez de água em períodos mais ou menos longos. Considera-se também que a presença de espécies com reduzida capacidade para tolerar a escassez de água ou a ausência de espécies tolerantes incrementa a probabilidade de maior erosão dos solos no período das chuvas. Pelo contrário, a presença de espécies altamente resistentes a longos períodos de seca assegura um coberto do solo adequado.

O Coberto Vegetal horizontal reflecte a relação, em percentagem, entre a área com cobertura de vegetação e a área total de cada unidade ou superfície considerada.

O Coberto Vegetal Estrutural, ou seja a análise da vegetação na vertical em termos da presença/ausência dos diferentes estratos da vegetação - arbórea, arbustiva e herbácea - reflecte alguns dos aspectos relativos ao indicador anterior, mas permite também perspectivar outros fenómenos com incidência nas disponibilidades hídricas dos solos, designadamente as que resultam dos efeitos do ensombramento e da protecção e filtragem das chuvadas, estas com óbvios reflexos também em termos da erosão.

No referente à Proximidade ao Climax procura-se avaliar para cada unidade de vegetação a maior ou menor distância em relação à vegetação natural potencial de referência, partindo-se do pressuposto de que, em regra, quando maior for a proximidade de cada unidade de vegetação ao climax local, maior é a sua adaptação e resistência às alterações de certas condições ambientais, como as climáticas ou pedológicas que estão na base dos processos de desertificação.

Os valores dos seis indicadores anteriores foram cruzados e tratados através de um processo de Análise de Componentes Principais para a definição dos valores a atribuir às classes do IQV na perspectiva da susceptibilidade da vegetação face à desertificação.

4.1.2.4. Índice de Qualidade do Uso do Solo

O Índice de Qualidade do Ordenamento, proposto por Kosmas *et al.* (1999), procura expressar a correlação entre a desertificação e a intensidade de uso do solo, por um lado, e com as políticas de

protecção aplicadas, designadamente as comunitárias, por outro, sendo o território classificado inicialmente com base em 6 parâmetros, analisados individualmente - Cultivos, Pastagens, Áreas Naturais, Explorações Mineiras, Áreas de Recreio e Áreas Protegidas -, que são cruzados no final com vista à definição do índice.

Nos trabalhos desenvolvidos pelo DISMED português concluiu-se que este índice de qualidade do ordenamento era de eficácia muito limitada, pois, por um lado, inclui um conjunto de parâmetros de base que já são, em boa parte, abordados e tratados no índice relativo à qualidade da vegetação, já que este é também baseado na ocupação do solo. Por outro lado, o quadro mais vasto da expressão das áreas classificadas extensivas ao Mediterrâneo, incluindo os Sistemas Nacionais de Áreas Protegidas, ou este com a Rede Natura 2000, ou ainda a sobreposição de ambos com áreas protegidas internacionais - Áreas Património da Humanidade e Rede de Reservas da Biosfera (UNESCO), Zonas Húmidas de Importância Internacional (Convenção de Ramsar), etc.-, não apresenta qualquer correlação com a desertificação, pelo menos à escala do Mediterrâneo ou também de Portugal, não havendo também nenhuma rede de áreas classificadas temáticas que dê particular expressão às particularidades dos sistemas áridos e semi-áridos e às problemáticas das sua conservação, como acontece com as zonas húmidas ou as florestas.

Por outro lado, ainda, ao nível dos países participantes no DISMED mediterrânico, sobretudo da parte dos representantes norte africanos, levantaram-se algumas resistências ao desenvolvimento deste índice, que levariam, se não ao seu abandono, pelo menos à sua subalternização, não só em resultado de algumas das limitações antes assinaladas, mas também porque certos indicadores poderiam ser encaminhados para significados político-sociais indesejados ou serem de interpretação diversa, senão oposta, entre os dois lados do mediterrâneo, como são os casos das correlações entre a desertificação e a pressão e expansão urbana/demográfica ou mesmo com expansão/ regressão dos cultivos cerealíferos.

Optou-se, assim, em Portugal, pelo desenvolvimento alternativo de um Índice de Qualidade de Uso do Solo (IQUS) que pudesse aproximar as questões da ligação desertificação/ordenamento do território/sócio-economia equacionadas ao nível do MEDALUS, com desenvolvimento por parte da Direcção-Geral das Florestas e da Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano, tendo como base a cartografia de ocupação urbana, turística e industrial, existente ou projectada, sintetizada pela DGOTDU, na escala 1/25.000, a partir dos Planos Directores Municipais. Ao referencial anterior foram anexadas informações, na mesma escala, reportadas às zonas húmidas (lagunas, lagoas e albufeiras) e aos regadios tradicionais, com base em informação do CNIG (actual Instituto Geográfico Português), reportada a 1995, e aos regadios públicos, existentes e projectados, com base em informação da Divisão de Cartografia do IHERA, reportados a 2003.

À informação anterior juntou-se, ainda, informação na mesma escala da EDIA, incluindo as albufeiras e os regadios projectados no âmbito do Projecto Alqueva⁷.

⁷ Reconhecem-se neste âmbito algumas omissões sobre intervenções projectadas, como é, designadamente, o caso das albufeiras e regadios programados para o Sistema do Ardila, na região da Margem Esquerda do Guadiana.

4.1.3. A Carta da Susceptibilidade à Desertificação

Como já antes referido, o encadeamento das cartas síntese sobre a Susceptibilidade à Desertificação, com desenvolvimentos a partir dos quatro índices intermédios, não resulta de operações aritméticas entre estes, antes corresponde apenas a uma síntese dos diferentes índices, hierarquicamente sobrepostos em termos da sua relevância.

Para o efeito, em cruzamentos intermédios juntou-se o Índice de Aridez com Índice de Qualidade dos Solos, sequentemente este conjunto ao Índice de Qualidade da Vegetação e, finalmente, juntaram-se aos anteriores o relativo ao Uso do Solo nas suas componentes mais intensivas e correlacionáveis com a desertificação e a seca, obtendo deste modo a nova Carta da Susceptibilidade à Desertificação em Portugal Continental (Figura 1).

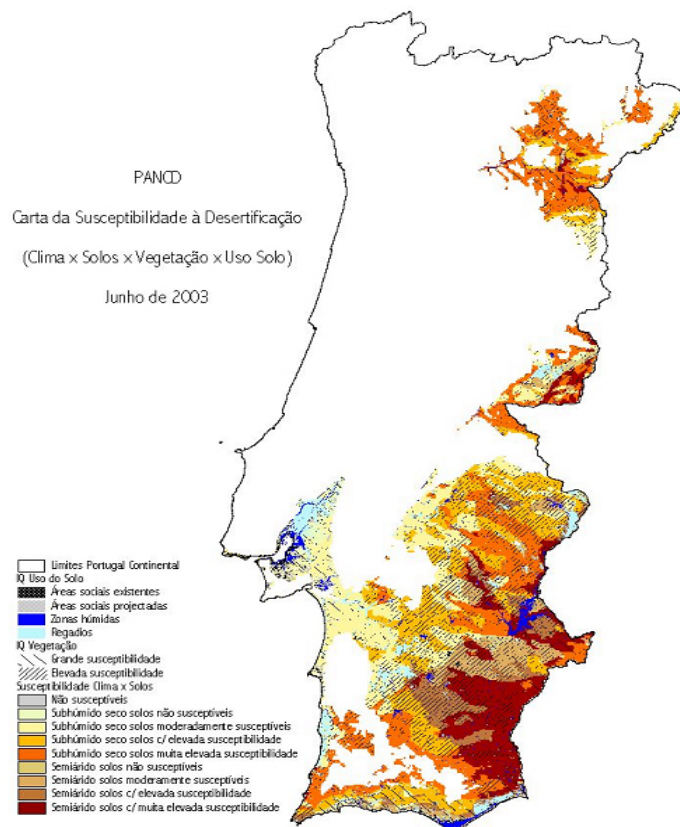


Figura 1 - Carta da Susceptibilidade à Desertificação em Portugal Continental

Conclui-se a partir desta Carta que, do global do Continente português, nas condições climáticas médias avaliadas, 36 % está incluído em condições de susceptibilidade à desertificação, sendo certo que dos restantes 64% haverá também um número significativo de áreas que, não correspondendo às condições climáticas anteriores, apresentam solos com elevada a muito elevada susceptibilidade à seca e à desertificação.

4.1.4. Indicadores Complementares

Embora não incluídos directamente na Carta da Susceptibilidade à Desertificação, mas de acordo com o defendido em Enne & Zucca (2000) e em resposta também ao que tem vindo a ser proposto em diferentes *fora* ligados à desertificação, foram ainda desenvolvidos e adoptados pelo DISMED português um conjunto de indicadores sociais e económicos, que reflectem relações de causa ou efeito com as questões biofísicas da desertificação.

4.1.4.1. Indicadores Sociais

Os indicadores sociais são desenvolvidos a partir dos resultados dos Censos 2001 e 1991, publicados pelo INE, reportados às freguesias ou concelhos do Continente, cujos limites, na escala 1:25.000, são os definidos na cartografia oficial disponibilizada pelo Instituto Geográfico Português.

Incluem-se um conjunto de indicadores correlacionados, sobretudo, com o “despovoamento”, adoptando-se no geral os conceitos propostos, desenvolvidos e justificados em Nazar eth (1988):

- Densidade Populacional por freguesia, expressando o número de habitantes por quilómetro quadrado em 2000;
- Crescimento Populacional Negativo por concelho, que expressa a tendência populacional com valores negativos, reportada à variação da população entre 1990 e 2000, com base nos censos respectivos;
- Índice de Vitalidade, ou “Índice de Envelhecimento”, por freguesia e reportado a 2000, que corresponde à relação entre a população com 65 e mais anos com a população dos 0 aos 14 anos;
- Índice de Dependência dos Idosos, rácio que relaciona a população com 65 e mais anos, com a população dos 15 aos 64 anos, expresso por freguesia em 2000;
- Índice de Iliteracia, que corresponde à relação entre a população sem nenhum nível de ensino e a população total, expresso por freguesia em 2000;
- Sazonalidade da Habitação, que expressa, por freguesia e em 2000, a relação entre o número de habitações sazonais ou segundas habitações com o número total de habitações.

4.1.4.2. Indicadores Económicos

No âmbito dos indicadores económicos relacionados com a desertificação adoptou-se um único “índice”, o Poder de Compra Concelhio, desenvolvido pelo INE, em 2002, que por sua vez inclui, por análise factorial, um conjunto de 19 parâmetros ou variáveis de base:

- Imposto sobre veículos, contabilizado pelas Câmaras Municipais, *per capita*, 2000 (Fonte: INE);
- Consumo doméstico de electricidade, *per capita*, 2000 (Fonte: Direcção Geral de Energia);
- Número de telefones fixos (postos principais da Telecom), *per capita*, 1999 (Fonte: Portugal Telecom);
- Número de pessoas ao serviço nas empresas da CAE 52 (comércio a retalho), com actividade, sedeadas nos concelhos, *per capita*, segundo uma fotografia da base Belém, que inclui dados físicos de 2001 e económicos de 2000 (Fonte: INE);
- Valor dos prédios urbanos transaccionados, em propriedade horizontal, *per capita*, 2000 (Fonte: INE);
- Crédito hipotecário concedido a particulares, *per capita*, 2000 (Fonte: INE);
- Valor dos levantamentos em caixas multibanco, *per capita*, 2000 (Fonte: SIBS);
- Outras operações em caixas multibanco, *per capita*, 2000 (Fonte: SIBS);
- IRS liquidado segundo o concelho de residência do contribuinte, *per capita*, 1999 (Fonte: DGCI);
- Rendimento bruto declarado para efeitos de IRS segundo o concelho de residência do contribuinte, *per capita*, 1999 (Fonte: DGCI);
- Taxa de urbanização (população residente em lugares com 5.000 ou mais habitantes em proporção da população residente nos concelhos no momento censitário), 2001 (Fonte: INE);
- População divorciada, *per capita*, 2001 (Fonte: INE);
- População com 21 ou mais anos com ensino superior concluído em 2001, *per capita*, (Fonte: INE);
- Edifício com existência de elevador, *per capita*, 2001 (Fonte: INE);
- Contribuição Predial Autárquica, inscrita como receita das Câmaras Municipais, *per capita*, 2000 (Fonte: INE);
- Sisa contabilizada pelas Câmaras Municipais, *per capita*, 2000 (Fonte: INE);
- Número de empresas das CAE 551, 552 e 553 (alojamento e restauração, com exclusão de estabelecimentos de bebidas, cafés e similares), com actividade, sedeadas nos concelhos, *per capita*, segundo uma fotografia da base Belém, que inclui dados físicos de 2001 e económicos de 2000 (Fonte: INE);
- Número de pessoas ao serviço em empresas da CAE 551, 552 e 553 (alojamento e restauração, com exclusão de estabelecimentos de bebidas, cafés e similares), com actividade, sedeadas nos concelhos *per capita*, conforme a fotografia mencionada em cima (Fonte: INE);

- Receita total dos estabelecimentos hoteleiros registados na Direcção Geral do Turismo, per capita, 2000 (Fonte: INE).

As variáveis foram calculadas em termos *per capita* por divisão pela população residente, estimada pelo INE, para 31 de Dezembro de 2000, com excepção das relativas aos censos de 2001, caso em que se utilizou a população residente no momento censitário. O modelo desenvolvido explica, no primeiro plano factorial, a variância dos indicadores de base em cerca de 77%.

O indicador do Poder de Compra *per capita* das Famílias, que corresponde ao 1º eixo factorial, é um número índice com o valor médio 100 na média do país, permitindo comparar o poder de compra manifestado quotidianamente, em termos per capita, nos diferentes concelhos com esse valor de referência nacional. Ou seja, poder-se-á concluir que, exceptuando magras franjas litorais ou casos pontuais de desenvolvimento recente, no geral as áreas sujeitas ou susceptíveis à desertificação apresentam um baixo poder de compra per capita, em regra inferior a 50% da média do país.

De notar que o INE actualizou e reavaliou este índice em 2004, reportando a informação estatística na sua maior parte a 2002, embora outra parte, como é o caso da informação relativa aos Censos, se refira a 2001. As variáveis foram então calculadas em termos *per capita* por divisão pela população residente estimada pelo INE para o final de 2002.

4.2. Indicadores e Utilitários para Nível Regional/Local

Os sistemas de informação são estruturas que se querem vivas, capazes de responder às questões do agora e às incertezas do porvir. Um sistema de indicadores, como o que se apresenta para apoiar as acções de combate à desertificação em Portugal, é também e sempre uma tarefa inacabada, por se tratar precisamente de um sistema complexo, multifacetado e dinâmico, dependente de fenómenos em que variância e o acidental são a norma. Daqui que, terminada uma etapa de aquisição e consolidação de informação, com a consequente produção de indicadores e índices, há logo que estar a pensar nas próximas, desenvolvendo e actualizando o existente, colmatando omissões, incorporando nova informação e novos avanços do conhecimento, novas metodologias, respondendo aos constantes anseios e preocupações da Sociedade, enquadrando novas realidades e novas capacidades que todos os dias emergem.

Assim, uma vez encerrada esta fase da abordagem mediterrânica, do próprio processo DISMED resultou também um conjunto de propostas de desenvolvimento, de que se destacam para Portugal:

- O desenvolvimento de indicadores e cartografias mais detalhadas, seja para apoio ao planeamento nacional/regional, com cartografia no mínimo na escala 1:100.000, contexto em que para além do Continente devem também ser incluídas as Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira, seja para planeamento ao nível municipal, com cartografia 1:25.000 ou 1:10.000;
- O desenvolvimento de indicadores de dinâmica dos processos de desertificação e da seca ao nível nacional, regional e local, incorporando história, tendências e o multifacetado de questões que as "médias" quase sempre omitem ou mascaram;

- O desenvolvimento de avaliações da incerteza dos indicadores incorporados nos mapas produzidos, resultantes da qualidade dos vários níveis de informação, dos limites ao conhecimento dos diferentes fenómenos físicos e da própria variabilidade natural destes;
- A organização e o desenvolvimento de processos de trabalho ao nível ibérico e com as instituições de Espanha, visando o estabelecimento de resultados coerentes e consistentes, pelo menos para as grandes escalas, ao longo das regiões de fronteira;
- A procura e o estabelecimento de bases para dar continuidade institucional, interna e externa, aos sistemas de informação constituídos, assegurando a perenidade e o reforço da rede de relações, de informação e de trabalho gerada em tal âmbito.

4.2.1. O Processo DesertWatch

Foi justamente para responder a grande parte das questões antes referidas que a ESA - Agência Espacial Europeia, no âmbito do seu Programa *Data User Element - Earth Observation Envelope*, promoveu um projecto para 24 meses, o DesertWatch, que teve início em Setembro de 2004 e que visa o desenvolvimento, no curto prazo, de um sistema de informação operacional à medida dos utilizadores, também com produtos harmonizados e universalmente aceites, mas agora baseados no essencial em tecnologias de Observação da Terra (Detecção Remota).

Tal sistema destina-se às autoridades nacionais e regionais de países do Anexo IV da UNCCD (Portugal, Itália, Grécia e Turquia), eventualmente extensivo, no futuro, a outros países e regiões do Globo, visando, à semelhança do DISMED, dar respostas regionais concertadas e comuns à Convenção no que se refere à avaliação e monitorização dos processos de desertificação, bem como das respectivas tendências ao longo do tempo, procurando especificamente contribuir para:

- A criação e o desenvolvimento de informação georeferenciada padronizada e comparável de país para país;
- A criação de infra-estruturas básicas para futuros desenvolvimentos de indicadores em que a detecção remota tenha um papel central, assegurando produtos fiáveis, a baixos custos e de rápida resposta;
- O desenvolvimento de metodologias de trabalhos comuns para e entre os países envolvidos tendo em vista a monitorização, a avaliação de tendências e a construção de cenários potenciais para a desertificação e seu combate;
- O estabelecimento de redes e plataformas de resposta conjunta à UNCCD para os países do Anexo IV.

Por outro lado, do ponto de vista metodológico, o projecto tem vindo a explorar os resultados científicos mais consolidados que resultam de inúmeros projectos de investigação e aplicações apoiadas pela Comissão Europeia, Agência Espacial Europeia e programas I&D nacionais nos últimos anos (e.g., TESEO-Desertification, DISMED, LADAMER, DESERTLINKS, MEDALUS, DEMON, RIAD, MEDRAP, etc.). Neste contexto, o DesertWatch visa responder às dificuldades existentes na

transposição dos resultados dos trabalhos de investigação extensiva para os objectivos operacionais das comunidades de utilizadores. Daqui que se tenha assumido não como mais um projecto de investigação, mas como uma actividade de desenvolvimento orientada para a disponibilização de uma resposta operacional às necessidades e requisitos dos utilizadores.

O projecto foi, por isso, arquitectado e desenhado em estreita colaboração com as autoridades nacionais conexas e grupos de utilizadores e especialistas, destinando-se a ser aplicado nos países do Norte Mediterrâneo mais afectados pela desertificação, incluindo-se neste contexto a participação do Ministério do Ambiente e Florestas da Turquia, da Comissão de Combate à Desertificação da Grécia, da Comissão Nacional de Combate à Seca e Desertificação de Itália e da Comissão Nacional do PAN-UNCCD de Portugal. Estas instituições apoiaram não só o estabelecimento dos requisitos do sistema de informação DesertWatch em desenvolvimento, como têm vindo a validar os produtos e utilizá-los produzidos.

Em Portugal, a rede nacional de utilizadores do DesertWatch inclui não só as instituições nacionais, regionais e locais, públicas e privadas, representadas na Comissão Nacional do PAN-UNCCD, como também os municípios e responsáveis pelas Áreas Piloto e outras instituições da sociedade civil (ONG, associações de Produtores Florestais, etc.).

Para acompanhamento directo dos trabalhos foi criado um Grupo de Especialistas, com 4 membros (um por país alvo), a quem cabe participar nas actividades do consórcio estabelecido para o desenvolvimento do projecto e fazer a ligação entre este e os grupos de utilizadores nacionais, bem como com a OCPCD e a ROADS, que são entidades de referência e enquadramento técnico-científico para as questões da desertificação em Portugal.

Finalmente, no que expressa bem a singularidade da respectiva cultura de projecto, foi escolhida uma instituição de acolhimento para o Sistema de Informação DesertWatch por cada país alvo, cabendo à DGOTDU tal papel em Portugal.

Nas validações de campo dos resultados, realizadas durante todo o ano de 2006 e a estender ainda ao início de 2007, têm estado envolvidos mais de 40 técnicos portugueses, representando 15 instituições - 1 serviço público nacional (DGRF), 4 serviços públicos regionais (DRA de Trás-os-Montes e Algarve e Núcleos Florestais de Castelo Branco e Algarve), 3 centros de investigação universitários (CMRP- Departamento de Ambiente do Instituto Superior Técnico, Departamento de Geografia da Universidade Nova de Lisboa e Universidade Lusófona), 2 municípios (Mação e Beja), 3 organizações de produtores florestais (AFLOPS, APFMGuadiana e CUMEADAS) e 2 organizações não governamentais (Burranco e Palumbar).

Por outro lado, ao nível nacional, diversos especialistas de cerca de uma dezena de instituições têm sido envolvidos nas discussões e validações metodológicas e na avaliação estrutural de produtos, incluindo-se neste âmbito o significativo grupo de utilizadores que tem vindo a usar e testar o ScenDes.

4.2.2 *Indicadores DesertWatch*

Os produtos DW podem, em termos gerais, ser divididos em 4 grupos:

- Produtos gerados por modelos estatísticos:

- Produto P1: Mapa de sensibilidade à desertificação (baseado na metodologia ESA/DISMED), gerado a partir de diferentes indicadores;
- Indicadores por Detecção Remota gerados pela SMA (Análise de Mistura Espectral)
 - Produtos P2 e P6: 'Abundância da vegetação' (ou % do coberto), e a 'Relação proporcional do solo / rochas à superfície';
- Indicadores por Detecção Remota gerados por algoritmos pela classificação de imagens LandSat (Ocupação do solo):
 - Produtos P3, P4, P5, P7, P8, P9: que são produtos derivados da mapa de ocupação do solo;
- Produtos gerados por aplicação de modelos dinâmicos
 - LDI - Land Degradation Index (P11) - Índice da Degradação dos Solos.
 - ScenDes (P10) - Cenários de Desertificação.

No Quadro 2, identificam-se estes produtos/indicadores, bem como as entidades propostas para a sua validação metodológica e estrutural.

Quadro 2 - Indicadores de base do DesertWatch e sua validação

Produto	Base DW	Indicadores	Validação estrutural
P1		Sensibilidade à desertificação	(apenas/Turquia)
P2	SMA	Abundância solo / rocha (%)	IDRHa;EAN;ISA;LPN
P3	LC	Áreas florestais / Desflorestação	DGRF
P4	LC/2	Incêndios florestais	DGRF
P5	LC	Impermeabilização do solo	DGOTDU
P6	LC/SMA	Coberto vegetal	DGRF
P7	LC	Fragmentação florestal	DGRF
P8	LC/Dem	Abandono agrícola / Renaturalização	GPPAA; EAN/IMPZA; UE
P9	LC	Áreas irrigadas	IDRHa
P10	ScenDes	Cenários de Desertificação	Vários

Produto	Base DW	Indicadores	Validação estrutural
P11	LDI / RUE	Índice de Degradação dos Solos / Índice de Eficiência da Precipitação	IDRHa; EAN; ISA; LPN

O Quadro 3, apresenta os produtos, distribuídos por grandes grupos, pelos respectivos âmbitos, anos a que se reportam (também das imagens satélite de referência), escalas, unidades cartográficas e países e respectivos sectores de aplicação.

Quadro 3 - Grandes grupos e âmbitos dos produtos DesertWatch

Âmbito	Produto	Ano	Escala	Unidade Mapa	Área
Pan-Europeu	Carta de Susceptibilidade (Modelo DISMED)	2004	1:1,000,000	1Km x1Km	Turquia
Nacional	Carta de Risco	1984, 1994, 2004	1:100,000	Unidades Administrativas	Portugal (Continente) Itália (Basilicata, Sicília e Sardenha) Grécia Turquia (Parte)
	Carta de Severidade / Recuperação				
	Indicadores de Pressão				
	Indicadores de Estado				
	Indicadores de Impacte (tendências)				
Sub-Nacional	Carta de Cenários Potenciais	1984, 1994, 2004	1:50,000	1 Ha.	<i>Idem</i> (cf. anterior) Portugal (nas áreas susceptíveis à desertificação)
	Índice de Degradação do Solo				
	Indicadores de Pressão				
	Indicadores de Estado				

Deste modo, o projecto DesertWatch, que abarca todo o Continente português e dá resposta às propostas nacionais decorrentes do final do processo DISMED, visa dar origem a produtos e indicadores baseados na observação da Terra para 4 países do Mediterrâneo, a 3 diferentes escalas:

- Continental (1 Km de resolução), apenas aplicado à Turquia, com vista a suprir a falta de indicadores DISMED que ainda se verifica naquele país;
- Nacional, no qual os produtos são agregados ao nível municipal ou para pixéis de 25 ha;

- Regional ou Sub-nacional, com unidades mínimas cartográficas de 1 ha, ainda que posteriormente generalizadas para unidades de 6 ha de áreas homogéneas.

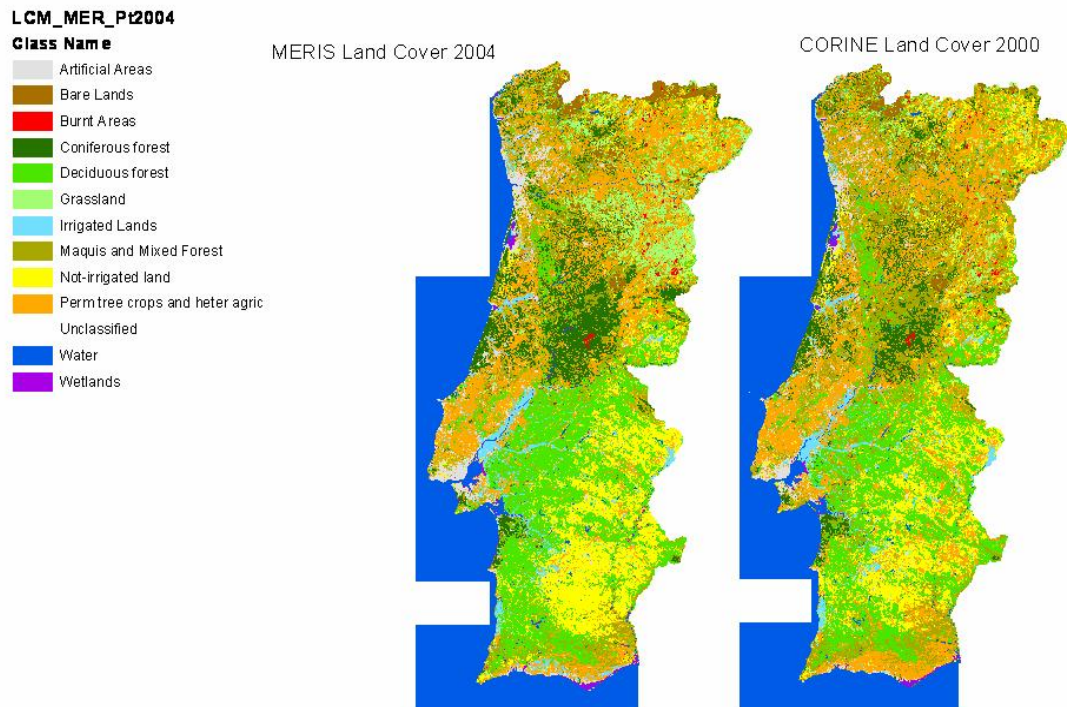


Figura 2 - Ensaio da Ocupação do Solo em Portugal Continental a partir de Imagens MERIS 2004 comparado CORINE Land Cover 2000

Por outro lado, os indicadores são gerados para 3 anos de referência - 1984, 1994 e 2004 -, o que permite a possibilidade de aceder à “história” recente dos territórios, no que diz respeito aos indicadores de desertificação em causa, ao nível nacional e local, bem como estabelecer tendências para os indicadores com dinâmicas específicas.

Para além do ScenDes, que se apresenta à frente, merecem ainda especial destaque, pelos particularismos envolvidos e/ou pela inovação que acarretam, os seguintes produtos DesertWatch:

- o SMA - Análise Espectral de Mistura, que identifica ao nível de cada pixel, as componentes de vegetação, solo e rochas (pedregosidade) detectáveis em superfície nas imagens, baseando-se em assinaturas espectrais derivadas da literatura ou de trabalhos de campo específico. O processo de validação é diferenciado por (i) solo nu, pedregoso ou com vegetação baixa (pastos, matos baixos) e (ii) vegetação alta (floresta, matagais densos). Este produto é defendido como (muito) mais exacto do que o obtido com NDVI (índice de vegetação standard) que é influenciado pelo tipo do solo presente na área, especialmente em áreas de vegetação baixa;

- o LDI - Índice de Degradação do Solo, que aborda o solo no referente às suas potencialidades, pelo que é um índice relativo que tem que ser avaliado a partir de outras informações sobre o território. O seu cálculo realiza-se por intermédio de um algoritmo matematicamente muito complexo, que abarca designadamente o modelo de digital, a definição de bacias de drenagem, a litologia, dados mensais históricos da precipitação, e evapotranspiração potencial e ainda sobre o coberto vegetal. Os seus resultados são expressos em 3 classes de degradação da 'terra' (land unit) reportadas às potencialidades máximas determinadas para os parâmetros biofísicos;
- o Abandono Agrícola / Renaturalização, que trata conjuntamente as alterações ao uso nas das unidades agrícolas de forma correlacionada com as evoluções populacionais;
- Os Incêndios Florestais, em que se recorre a um utilitário que trata, por operações diferença, os índices de vegetação para duas imagens para cada ano, uma de final de primavera e outra de outono.

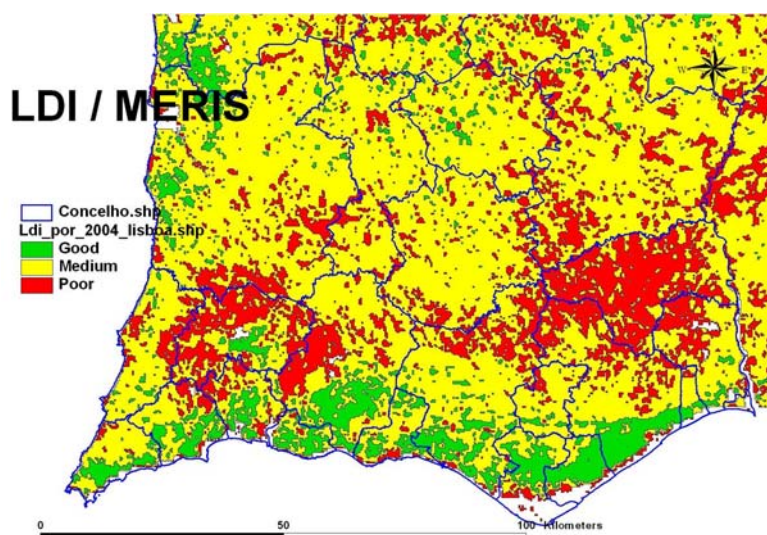


Figura 3 - Ensaio de aplicação do LDI ao Sul de Portugal com base em imagens MERIS 2004

4.2.3 O Utilitário e a Informação do ScenDes

O ScenDes é um utilitário que foi desenvolvido para explorar modelos de previsão e potenciais futuros cenários na evolução do uso do solo (*land use*) a partir de interações espaciais complexas e dinâmicas, cujos principais elementos de referência são o uso, actual e histórico, do solo, os condicionamentos administrativos do território, a adequação/apetência para a instalação de certas actividades e as acessibilidades.

Desenvolvido, desde finais de 2005, numa versão base para todo o Continente português, que no futuro incorporará outra informação produzida no âmbito do DesertWatch, o ScenDes engloba abordagens nos itens referenciadas ao nível global e regional, apresentando modelações prospectivas, ano a ano, para curto, médio e longo prazo.

As bases das modelações são interactivas, ou seja, cada utilizador poderá, não só acrescentar ou alterar a cartografia de base, como também manipular os próprios algoritmos de cálculo para a avaliação das interacções.

Por outro lado, os resultados das interacções podem ser expressas em figuras (mapas, apresentações, etc.) ou constituir novas cartas georeferenciadas para uso em ambientes externos ou reincorporação no próprio ScenDes.

O ScenDes, amplamente difundido e distribuído pela comunidade de utilizadores do DesertWatch com vista à respectiva avaliação e validação, pode ser aplicado não só à modelação prospectiva da desertificação, como a inúmeros outros campos da modelação do ordenamento e uso do solo e da avaliação de impactes, parecendo ter relevante interesse para uso em planeamento regional e local, uma vez que pode integrar, num ambiente único, informação geográfica e sócio-económica (cartográfica ou bases de dados), e viabiliza a aplicação de métodos e técnicas para a produção de modelos que:

- Tenham um domínio espaço temporal integrado e explícito;
- Permitem abordagens multidisciplinares, multisectoriais e de múltiplos agentes;
- Disponibilizam a “visão antecipada” às intervenções políticas ou de planeamento dos respectivos efeitos, eventualmente irreversíveis;
- Viabilizem o estabelecimento de soluções alternativas e ordens de prioridades de intervenção, com percepção dos recursos associados;

Por estas razões, recomenda-se vivamente às equipas de planeamento o recurso a este utilitário, que pode ser pedido junto da RIKS, empresa holandesa que o desenvolve.

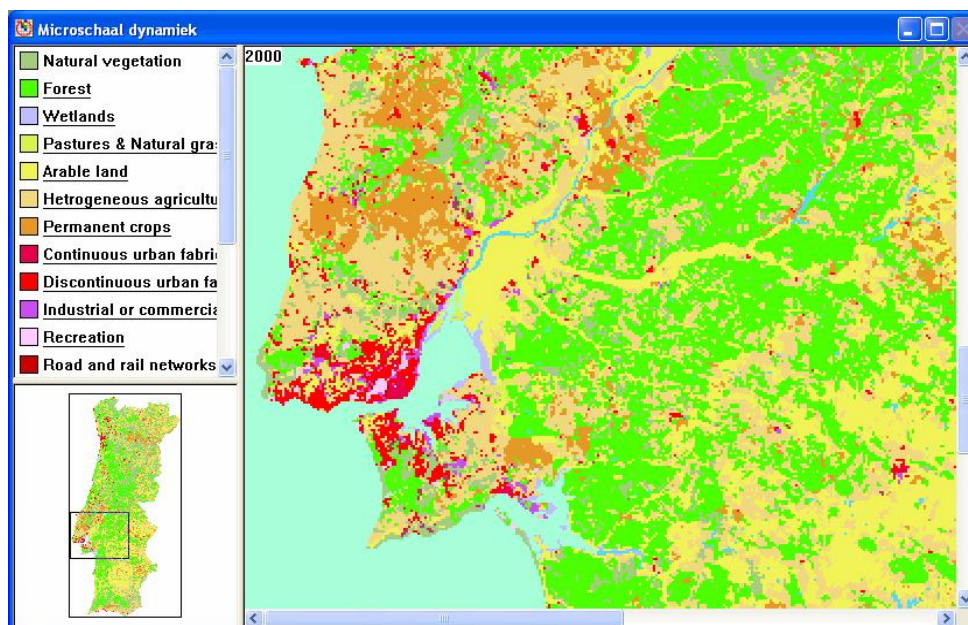


Figura 4 - Ensaio de aplicação do ScenDes à Região de Lisboa

4.3. Propostas Síntese para os PROT

4.3.1. *Áreas Críticas Prioritárias de Intervenção Regional*

Com base na informação que neste documento se identifica e na grande diversidade de novos elementos que as equipas dos PROT não deixarão de carrear, propõe-se que, em trabalho conjunto com a Comissão Nacional do PAN-UNCCD e as respectivas Subcomissões Regionais, se desenvolva para cada PROT, previamente à definição dos respectivos conteúdos estratégicos, uma identificação e abordagem às áreas críticas prioritárias de intervenção para cada Região, que, na medida do possível, deve ser expressa cartograficamente.

4.3.2. *Roteiro dos Casos de Sucesso na Luta contra a Desertificação*

Propõe-se também que cada equipa responsável pela elaboração de PROT identifique, com as respectivas Subcomissões Regionais do PAN-UNCCD, um roteiro dos casos de sucesso na luta contra a desertificação em cada Região, com vista a evidenciar, de uma forma positiva e orientadora soluções tipo que possam ser extensivas, ou pelo menos auxiliar, a construção de soluções alternativas para a outras áreas.

Bibliografia e outras fontes

- Carvalho, J. Carvalho, M. Teixeira Bessa & M. Branco Marado (1973) - "Carta de Solos de Portugal (1:1 000 000) ", in *Agronomia Lusitana* XXXIII (I-IV): 481-602.
- Cruz, Carlos Souto & Lúcio do Rosário (2003) - *DISMED - Indicadores da vegetação para determinação dos índices de desertificação*, apresentado no Workshop DISMED "Avaliação de Resultados para Índices de Desertificação", EAN - Oeiras, a 8 de Maio.
- Enne, Giuseppe & Claudio Zucca (2000) - Desertification indicators for the European Mediterranean Region. State of the art and possible methodological approaches, ed. ANPA, Roma/Itália.
- Darkoh, M.B.K. (1998) The nature, causes and consequences of desertification in the dry lands in Africa. *Land degradation & Development* 9: 1-20.
- De Cebollero, E., McIntosh, B.S. (2005) - Information, knowledge and decision support tools in desertification policy and management: an initial assessment. Deliverable 1.8.1.1., the DeSurvey project (Project Contract No. 003950)
- Fantechi, R., Peter, D., Balabanis, P., Rubio, J.L. (1995) - Desertification in a European context. European Commission, Luxembourg, 635 pp.
- FAO 2003. Data sets, indicators and methods to assess land degradation in drylands. Report of the LADA e-mail Conference 9 October - November 2002. Rome/Italy.
- Frazão, Manuel F., Luís Reis, Graça Pacheco, M^a Conceição Gonçalves, José Casimiro Martins & José Vieira e Silva (2003) - *DISMED - Indicadores do solo para determinação dos índices de desertificação*, texto apresentado no Workshop DISMED "Avaliação de Resultados para Índices de Desertificação", EAN - Oeiras, a 8 de Maio.
- Geist, H. (2005) - The causes and progression of desertification. *Ashgate studies in environmental policy and practice*, Oxon, 272 pp.
- Genésio, Lorenzo (2003) - *Aproximações à cartografia do Índice de Aridez para a Região Mediterrânica*, com. apresentada ao Workshop DISMED "Necessidades dos Decisores e Cartografia das Dinâmicas da Desertificação, em 11 a 14 de Junho, Sesimbra.
- Instituto Nacional de Estatística e Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (1999) - *Indicadores urbanos do Continente*, Ed. INE, Lisboa.
- Instituto Nacional de Estatística - Região Centro (2002) - *Estudo sobre o poder de compra concelhio*, Ed. INE, Lisboa.
- Instituto Nacional de Estatística - Região Centro (2004) - *Estudo sobre o poder de compra concelhio*, Col. População e Condições Sociais (Tema C, n.º VI), Ed. INE, Lisboa.
- Kosmas, C., A Ferrara, H. Briassouli & I. Imeson (1999) - "Methodology for mapping ESAs to desertification", in The MEDALUS project. Mediterranean Desertification and land use - Manual on key indicators of desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification: 31- 47, Ed. European Commission, Bruxelas.
- LADA Secretariat, 2002 - *Land degradation assessment in drylands*, Op. Ed. FAO, Roma.
- Macieira, Isabel, António Graça Oliveira & Margarida Montenegro (1998) - *Planos Directores Municipais - Georeferenciação de áreas urbanas, turísticas e industriais*, Ed. DGOTDU, Lisboa.
- Mateus, Filomena & Giuseppe Cornaglia (2003) - *Parâmetros do coberto vegetal para determinação da susceptibilidade à desertificação*, apresentado no Workshop DISMED "Avaliação de Resultados para Índices de Desertificação", EAN - Oeiras, a 8 de Maio.
- Millenium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and human well-being. Desertification synthesis*. World Resources Institute, Washington.
- Nazar eth, J. Manuel (1988) - *Princípios e métodos de análise da demografia portuguesa*, Ed. Presença, Lisboa.

Nicolau, R. (2002) - *Modelação e Mapeamento da Distribuição Espacial da Precipitação - Uma Aplicação a Portugal Continental*, Dissertação apresentada para obtenção do Grau de Doutor na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa..

Peter, Denis (2003) - *Catalogue of contracts in the area of Land Degradation / Desertification*, Rep. Directorate General for Research, Programme Environment and Sustainable Development, Key action Global Change and Biodiversity.

Portas, Nuno et al. (2002) - *Políticas urbanas - Tendências, estratégias e oportunidades*, Ed. Fund. Cal. Gulbenkian, Lisboa.

Pimenta, M. T., M. J. Santos & R. Rodrigues (1997) - *A proposal of indices to identify desertification prone areas*, in Jornadas de reflexión sobre el Anexo IV de aplicación para el Mediterráneo Norte - Convenio de Lucha contra la Desertificación, Murcia /Spain.

Rosário, Lúcio do (2003) - *DISMED Portuguese Experience*, in DISMED Side Event (28 August 2003), COP6 - Sixth Session of the Conference of the Parties of UNCCD - Convention to Combat Desertification, Palacio de Convenciones de Havana /Cuba.

Rosário, Lúcio do (2004) - *Indicadores de desertificação para Portugal Continental*, Ed. DGRF, Lisboa.

Rosário, Lúcio do & Jorge Martins (2003) - *DISMED - Indicadores do uso do solo e seu ordenamento para determinação dos índices de desertificação*, apresentado no Workshop DISMED "Avaliação de Resultados para Índices de Desertificação", EAN - Oeiras, a 8 de Maio.

Roxo, M. J., J. M. Mourão, L. Rodrigues & P. Casimiro (1999) - "The Alentejo region (Mertola municipality, Portugal)", in The MEDALUS project. Mediterranean Desertification and land use - Manual on key indicators of desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification: 80- 84, Ed. European Commission, Bruxelas.

Rubio & Brochet (1998) - "Desertification indicators as a diagnosis criteria for desertification risk assessment in Europe", in *Journal of Arid Environments*, 39(2): 113-120.

Silva, Álvaro (2003) - *Cartografia do Índice de Aridez*, apresentação no Workshop DISMED "Avaliação de Resultados para Índices de Desertificação", EAN - Oeiras, a 8 de Maio.

Snel, M., Bot, A. (2002) - Draft paper: Some suggested indicators for land degradation assessment of drylands, LADA, e-mail conference 9th October a 4th November 2002.

UNCCD, 2005. *Review of Developed Countries Reports to CRIC3*.

van Delden, Hedwig, Patrick Lujá & Guy Engelen (2005) - *ScenDes - A dynamic model to investigate scenarios for land use and desertification*, Seminário de apresentação DesertWatch (22 Nov 05), DGOTDU, Lisboa.

<http://data-dist.jrc.it/eu4u/soilmap.html>

<http://dismed.eionet.europa.eu>

<http://dismed.eionet.eu.int/index.html>

<http://dup.esrin.esa.it/projects/summary65.asp>

<http://panda.igeo.pt/pancd>

<http://www.inweh.unu.edu/inweh/MA/Desertification-Synthesis.pdf>

<http://www.fao.org/ag/aql/aql/lada/emailconf.stm>.

<http://www.kcl.ac.uk/projects/desertlinks>

<http://www.dgotdu.pt>

<http://www.dgrf.min.agricultura.pt>

<http://www.ine.pt>

<http://www.riks.nl>

<http://www.unccd.int/science/groupofexperts/rrdc-cr ic3.pdf>