

# lucinda



Land Care  
In Desertification  
Affected Areas  
From Science  
Towards Application

## **Agricultura de Sequeiro**

Giovanni Quaranta

## Conteúdos

INTRODUÇÃO	1
AGRICULTURA DE SEQUEIRO NA EUROPA MEDITERRÂNEA	1
CONSERVAÇÃO DA ÁGUA	2
Aumento da capacidade de armazenamento de água no solo	3
Redução do escoamento	3
Aumento da infiltração da água	4
Redução da evaporação de água do solo	4
Reduzir a perda de água por transpiração	5
MELHORAMENTO DA EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA EM AMBIENTES SECOS	6
IMPLICAÇÕES SOCIAIS E ECONÓMICAS: ESTRATÉGIA PARA CONTRARIAR A DESERTIFICAÇÃO EM ÁREAS DE AGRICULTURA DE SEQUEIRO CONJUGANDO OPÇÕES AGRONÓMICAS E SÓCIO-POLÍTICAS	7
Trigo	7
Oliveiras	8
OBSERVAÇÕES CONCLUSIVAS	9
LEITURA E RECURSOS ADICIONAIS	10



Figura 1. Alentejo, Portugal

## INTRODUÇÃO

A agricultura de sequeiro é o cultivo sem irrigação em regiões onde a precipitação anual é inferior a 500 mm. A agricultura de sequeiro depende de técnicas de cultivo específicas, que permitem um uso eficaz e eficiente da limitada humidade do solo.

O objectivo deste fascículo é identificar os factores críticos que podem contribuir para a promoção da desertificação sob agricultura de sequeiro e definir estratégias que possam contrariar eficazmente este processo.

O fascículo aborda, sobretudo, a conservação do solo e da água, concentrando-se particularmente em culturas não irrigadas típicas do ambiente Mediterrâneo, que, geralmente, dependem da precipitação sazonal. Questões ambientais, políticas e económicas, relacionadas com a sustentabilidade da agricultura de sequeiro, serão igualmente apontadas. Embora os climas secos possam ser identificados com alguma facilidade, os ambientes com limitações de água são mais difíceis de definir. Um sistema largamente utilizado para classificar ambientes com limitações de água baseia-se na precipitação anual. As terras áridas têm menos de 250 mm de precipitação anual e as terras semi-áridas têm uma precipitação média anual entre 250 – 500 mm. Os ambientes extremamente secos, regiões desérticas e semi-desérticas permitem o crescimento das plantas, até certo ponto. Logo, os sistemas de cultivo utilizados nestas áreas evoluíram através de uma mistura de práticas de cultivo adequadas e programas de selecção de plantas. Estes sistemas serão examinados de forma a realçar os problemas da desertificação associados à agricultura e possíveis estratégias de mitigação. Serão também consideradas medidas padrão para combater a desertificação e abordagens *originais*, incluindo a reintrodução de *conhecimento tradicional* e o potencial das biotecnologias.

## AGRICULTURA DE SEQUEIRO NA EUROPA MEDITERRÂNEA

1

A agricultura de sequeiro na Europa Mediterrânea está sobretudo concentrada no Sul de Portugal e Espanha, Centro e Sul da Itália e Grécia. As culturas mais comuns nestas áreas são os cereais de Inverno (trigo e cevada). Culturas arbóreas como as oliveiras, amendoeiras, nogueiras e vinha estão tipicamente associadas às culturas de Inverno. Leguminosas em grão (fava) e de forragem (alfafa, ervilhaca) estão também presentes, como fazendo parte dos esquemas de rotação mais comuns. O pastoreio (gado bovino, ovelhas e cabras) em pastos permanentes de sequeiro é também típico destas regiões e contribui para o aumento do nível de matéria orgânica no solo, que é geralmente baixo, nas áreas do Sul da Europa. A Agência Ambiental Europeia (Relatório EEA No 11/2006 ISSN 1725-9177 - Land accounts for Europe 1990–2000) indica que, entre 1990 e 2000, houve um grande declínio das terras agrícolas (tanto aráveis como pastos) observado em toda a Europa, e que afectou, particularmente, as áreas marginais e menos produtivas (ex. limitadas pela água).

Embora o abandono de terras não irrigadas tenha um impacto económico relativamente menor, comparado com a terra de regadio, ele tem certamente implicações tanto sociais como culturais. A maior parte das culturas de sequeiro são específicas da paisagem Mediterrânea e são geralmente utilizadas na cozinha local em receitas que podem conseqüentemente desaparecer. Além disso, a agricultura de sequeiro depende fortemente de variedades locais e/ou ecótipos que estão bem adaptados a estes ambientes específicos e que contribuem significativamente para a manutenção da biodiversidade vegetal. Neste aspecto, projectos regionais destinados a preservar áreas que estão particularmente expostas à degradação devido ao abandono da terra, têm promovido a implementação de práticas de agricultura de sequeiro envolvendo, a diferentes níveis, todos os agentes e decisores. Este processo pretende providenciar aos agricultores e administradores ferramentas técnicas para melhorar a agricultura de sequeiro de maneira a preservar agriculturas locais, contrariando a degradação ambiental e promovendo o turismo em áreas onde a paisagem Mediterrânea e os seus produtos típicos possam ser apreciados.



Figura 2. Efeitos da erosão do solo numa vertente montanhosa típica da bacia do Agri

## CONSERVAÇÃO DA ÁGUA

A agricultura de sequeiro depende estritamente da precipitação. Visto que a precipitação é inerentemente variável, a agricultura de sequeiro baseia-se implicitamente em sistemas de poupança de água, que têm que contemplar:

- A exploração e utilização racional dos recursos hídricos;
- Práticas agronómicas de poupança de água;
- Medidas de gestão de poupança de água.

Portanto, a gestão do solo e água são determinantes críticas, de conservação e sustentabilidade na agricultura de sequeiro. A conservação do solo é fundamental, para garantir condições óptimas no sector da raiz, incluindo disponibilidade de água.

O balanço hídrico do solo pode expressar-se pela relação

$$P+I= R+ET+\Delta S+D$$

[onde P e I são precipitação e água da irrigação respectivamente; R = água de escoamento; ET = evapotranspiração,  $\Delta S$  = variações de água no sector da raiz; D = infiltração abaixo do sector da raiz].

Portanto torna-se evidente que:

- Minimizar a perda de água através da evaporação, escoamento e drenagem para lá do sector da raiz e
- Melhorar o uso da chuva
- São os objectivos fundamentais que têm que ser alcançados para melhorar o estabelecimento de culturas e a produção onde há falta de água.



Figura 3. Um caso extremo de erosão do solo. A profundidade do solo é insuficiente para o estabelecimento das árvores: foi acrescentado solo novo para permitir o crescimento adequado de oliveiras relativamente novas

### Caixa 1

Reduzir a perda de água e realçar a eficácia de uso da chuva são factores chave para melhorar a produtividade da agricultura de sequeiro.

## Aumento da capacidade de armazenamento de água do solo

A retenção de água no solo depende de:

- Distribuição do tamanho das partículas do solo,
- Estrutura do solo,
- Profundidade do solo no sector de raiz activa.

É bastante difícil modificar a dimensão das partículas do solo em grandes superfícies, mas o teor de água no solo pode ser eficazmente aumentado através do melhoramento da estrutura do solo e aumento da profundidade do mesmo, podendo as raízes expandir a sua zona radicular. A **estrutura do solo** afecta determinantes químicos, físicos e biológicos da fertilidade do solo, todos aqueles que contribuem para aumentar a água no solo e disponível para o crescimento das plantas. A **matéria orgânica** também desempenha um papel fundamental no melhoramento tanto da estrutura do solo, como da estabilidade da estrutura, porque promove a formação de agregados do solo (os componentes básicos da estrutura do solo). De acordo com a investigação, 70% da matéria orgânica do solo está imobilizada nos agregados do solo, onde forma complexos com os minerais argilosos, os quais são essenciais para garantir a estabilidade. A quebra dos agregados do solo como consequência de uma pobre gestão, ou baixo teor em matéria orgânica, também facilita a erosão do solo. Por seu turno, tal conduz a uma redução da quantidade de solo disponível para desenvolvimento adequado das raízes. A adição de resíduos das culturas, estrume e/ou outras formas de matéria orgânica, são importantes para melhorar a formação de agregados do solo e estão criticamente associados com a rotação das culturas, uma prática que tem sido gradualmente abandonada, como consequência da especialização das produções. Neste contexto, reintroduzir criação de gado como uma das actividades da exploração agrícola, pode beneficiar largamente tanto a conservação do solo como a produtividade das culturas.

Detalhes sobre o papel da matéria orgânica do solo na gestão sustentável da terra podem ser encontrados no livro de Raman listado no fim deste fascículo.

As lavouras aumentam geralmente o solo activo (química e biologicamente) que pode ser explorado pelo **sistema radicular**. Este efeito é particularmente importante em solos argilosos e compactos, onde a lavoura aumenta o volume de solo acessível às raízes, melhora a porosidade do solo e as trocas gás/água entre diferentes camadas e, em última instância, melhora a retenção de água no solo. Em regiões quentes e secas, a lavoura tradicional, que expõe camadas mais fundas do solo ao ar e a altas temperaturas, deve ser desencorajada, visto que acelera a mineralização da matéria orgânica, e eventualmente, tem um efeito negativo tanto na estrutura do solo como na estabilidade dos

agregados. Em contraste, lavouras com ripagem e/ou escarificação melhoram a infiltração da água, enquanto preservam a estrutura do solo de danos químicos e mecânicos.



*Figura 4. Pastoreio sustentável e pastos livres contribuem para aumentar ao teor de material orgânica no solo.*

O papel de **práticas intensas de lavoura** na conservação da água do solo em ambientes secos tem sido recentemente questionado. Em alguns casos, lavouras profundas durante a estação seca, seguidas de uma quantidade média de precipitação sazonal, podem aumentar a acumulação de água no solo em 50 e 100 mm, comparado com uma lavoura mínima e ou nenhuma lavoura respectivamente. Esta situação parece ser revertida quando a precipitação é baixa. Quando isto acontece, a lavoura mínima resulta num melhoramento da água no solo e maior rendimento, comparado com lavouras profundas. Além disso, deve considerar-se que os efeitos a longo prazo da perturbação mecânica do solo, pela lavoura convencional, serão destabilizar os agregados do solo, o que por sua vez irá facilitar o deslocamento das partículas do solo (erosão) e reduzir a profundidade do solo.

### Redução do escoamento

Quando a intensidade da precipitação é maior que a taxa de infiltração pode ocorrer escoamento ou formarem-se poças, ambos os casos levarão à perda

irreversível de água. Em terras planas, a água das poças perder-se-á por evaporação e também causará anoxia na zona radicular. Em áreas acidentadas, onde as taxas de infiltração são baixas, não somente a água se perderá nas vertentes por escorrência superficial, como este escoamento causará eventualmente a deslocação de partículas de solo e erosão. As acções destinadas a melhorar as propriedades de infiltração da água no solo devem concentrar-se em introduzir aquelas medidas que melhorem a estrutura do solo, incluindo: adição de matéria orgânica, reintrodução de rotação de culturas e minimização do dano mecânico associado à lavoura intensa.



Figura 5. Lavouras perpendiculares às curvas de nível encorajam a erosão do solo. Os efeitos a longo prazo da perturbação mecânica do solo por lavouras tradicionais desestabilizam os agregados do solo

Em vertentes declivosas devem ser incluídas medidas conservadoras, que incluam modificações do perfil do solo através de acções simples como **lavouras segundo as curvas de nível** (ex. lavrar ao longo em vez de directamente para cima e para baixo nas vertentes) e **construção de barreiras** que abrandem o escoamento da água, ou a introdução de estruturas mais complexas, como os **socalcos**.

#### Caixa 2

Preservar a material orgânica do solo é essencial para 1) garantir a estabilidade dos agregados do solo; 2) melhorar a retenção de água pelo solo; 3) reduzir a erosão do solo. Neste aspecto, as vantagens / desvantagens da lavoura tradicional vs a lavoura mínima, em termos de conservação da água do solo e mineralização da matéria orgânica, vão depender da precipitação sazonal efectiva.

#### Aumento da infiltração da água

Podem ser atingidas maiores taxas de infiltração de água no solo através do melhoramento da sua estrutura e permeabilidade das suas diferentes camadas. A cobertura com resíduos vegetais de culturas pode contrariar o dano mecânico das gotas da chuva nos agregados do solo e pode reduzir até 50% a perda de água por escorrência superficial.

Práticas tradicionais, tais como deixar o solo em **pousio** (ex. não cultivado) durante um ano, para melhorar a capacidade de retenção de água para a cultura do ano seguinte, embora hoje gradualmente abandonadas, podem ainda ter algum valor. Esta prática pretende 1) melhorar a infiltração de água através de lavouras profundas antes da estação da chuva e 2) reduzir a perda de água por evapotranspiração através de uma lavoura superficial (monda) e sementeira mecânica, após a estação da chuva. Com base na análise de resultados experimentais, as seguintes orientações podem ser providenciadas para práticas de pousio em diferentes ambientes.

- São alcançados melhores resultados em climas frios e secos;
- As práticas de pousio podem ser importantes quando a precipitação anual ronda 250-300 mm;
- Se a precipitação é superior a 450 mm/ano, podem não ser necessárias;
- Se a precipitação é inferior a 400 mm/ano são benéficas para o armazenamento de água no solo;
- Em regiões muito áridas (250-300 mm/ano) as práticas de pousio são necessárias para garantir água suficiente para a colheita seguinte;
- Na maior parte dos casos, o uso de leguminosas como culturas de cobertura ou pastagens, pode ser sugerido como alternativa mais eficaz. Deve-se apontar que, comparando com o pousio, as culturas de cobertura não melhoram especificamente o teor de água no solo, mas podem melhorar a fertilidade do solo, a estabilidade dos agregados e as propriedades físico-químicas gerais do solo.

#### Redução a evaporação da água do solo

A redução da evaporação da água do solo pode ser alcançada através de:

- Uso de barreiras contra o vento;
- Cobertura com resíduos vegetais;
- Lavoura das camadas superficiais do solo (10-15 cm).

Entre os factores ambientais que afectam a evaporação, o vento desempenha um papel crítico, pois realça a evaporação aumentando o deficit de vapor de água (DVA) na proximidade do solo. Para

superfícies relativamente pequenas, as barreiras contra o vento podem ser paredes, ecrãs de plástico ou paliçadas de madeira. As mais comuns são barreiras de árvores ou arbustos. A **cobertura orgânica** também melhora o balanço hídrico do solo, reduzindo as perdas por evaporação, além de preencher outras funções, tais como minimizar o desenvolvimento de erva daninha, aumentar a temperatura do solo e reduzir o escoamento e a erosão. Para a maioria das culturas em ambientes de sequeiro, os resíduos orgânicos de diferentes plantas são deixados no solo para efeitos de cobertura orgânica, depois das colheitas. A quantidade de resíduos orgânicos a cobrir o solo, contudo, é crítica para uma protecção completa. Para resíduos de cereais (trigo) são recomendadas 10 ton/ha/ano. A **lavoura superficial** é também uma prática multifuncional em ambientes secos. Por exemplo, a monda é eficiente tanto a controlar o desenvolvimento das ervas daninhas, como a reduzir a perda de água através da evaporação. Além disso, nalgumas circunstâncias, melhora a infiltração de água ao quebrar as crostas superficiais. O principal efeito da monda é a interrupção do movimento de água através dos capilares na estrutura do solo. Isto pode reduzir até 50% a perda de água por evaporação. Solos arenosos e pesados podem beneficiar desta prática, que minimiza eficientemente as superfícies evaporativas fechando os macroporos (solos arenosos) ou fendas fundas (que em solos argilosos são responsáveis por 20-30% da perda evaporativa de água).

### Reduzir a perda de água por transpiração

Reduzir a perda de água por transpiração é mais crítico em climas secos. Tradicionalmente, isto é conseguido utilizando:

- Barreiras contra o vento;
- Controlo de ervas;
- Possivelmente usando antitranspirantes.

O **vento** pode ter um efeito na superfície das folhas similar ao descrito para o solo. O vento seco causará fluxos de transpiração intensos, que em muitos casos podem induzir desequilíbrios fisiológicos (bastante comum em trigo cultivado em ambientes semi-áridos). Embora as estratégias disponíveis para contrariar este fenómeno sejam limitadas, as barreiras contra o vento, conforme descrito anteriormente, controlam a perda de água por transpiração, tanto da vegetação como do solo.

As **ervas** daninhas competem maciçamente com a cultura por mais recursos, incluindo água. Em ambientes com água limitada a competição entre o trigo e a erva associada *Avena fatua* L. pode reduzir o rendimento até 60%. As ervas possuem geralmente traços adaptativos / de tolerância, que as tornam muito competitivas em ambientes com recursos

limitados. Um controlo eficaz das ervas daninhas é por vezes difícil de atingir, devido a limitações técnicas e/ou de custo. A queima dos resíduos das colheitas é uma prática antiga que pretende eliminar as sementes e órgãos de propagação da maior parte das ervas. Contudo, nalgumas circunstâncias pode ter o efeito oposto, ao estimular a germinação de algumas sementes ou dos órgãos subterrâneos de alguma vegetação que não são destruídos pela alta temperatura. Embora a monda mecânica seja geralmente limitada pelo tipo de cultura, custo, efectividade e possibilidade de acesso ao campo onde está estabelecida a plantação, continua a ser o sistema de controlo preferido em muitos contextos. A monda mecânica (gradagem) providencia muitas vezes melhor controlo, quando comparada com a monda química, visto que tem efeitos positivos nas propriedades de retenção de água do solo e a redução da perda de água por evaporação do solo. Em ambientes quentes e secos a monda mecânica, antes da sementeira de Outono, deve ser recomendada quando possível. O controlo químico ultrapassa geralmente problemas associados com a acessibilidade dos solos argilosos, durante a estação chuvosa. Deve salientar-se que os problemas associados com a acumulação de compostos fitotóxicos no solo são particularmente importantes em climas secos. A sustentabilidade desta prática deve portanto ser considerada no contexto ambiental específico. Resultados de várias experiências em diferentes locais demonstraram que a perda de água pelo solo de Agosto a Junho, sob diferentes técnicas de controlo de ervas daninhas, pode ser sumarizada pela seguinte ordem:

Nenhum controlo de ervas (maior perda de água) > 5 \_\_\_\_\_  
controlo químico > monda > cobertura orgânica com  
resíduos das colheitas (menor perda de água).

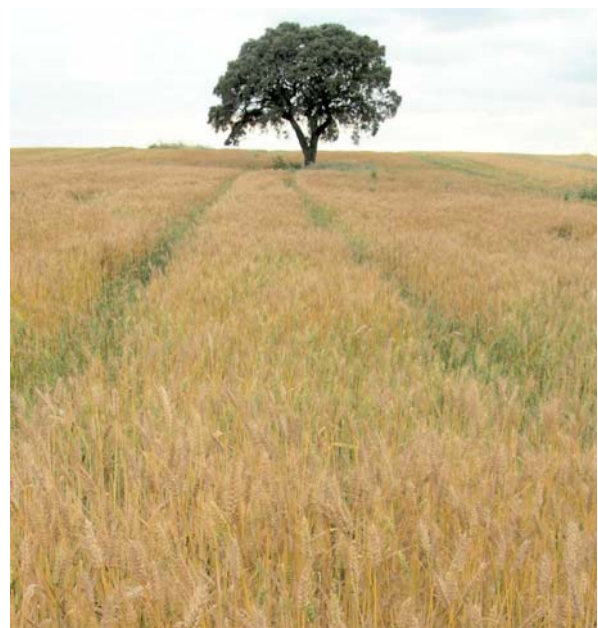


Figura 6. Alentejo, Portugal

### Caixa 3

A perda de água por evaporação e transpiração pode ser reduzida utilizando: 1) barreiras de vento; 2) cobertura orgânica; 3) lavoura das camadas superficiais; 4) controle de ervas. Todas terão, na maior parte dos casos, uma função múltipla tanto na conservação da água como do solo.

## MELHORAMENTO DA EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA EM AMBIENTES SECOS

Além das técnicas mencionadas acima, melhorar a Eficiência de Uso da Água (EUA – rácio de água aplicada por rendimento da cultura) e Índice de Colheita (IC – rácio de grão (ou produto comercial) por matéria seca acima do solo) são grandes desafios em ambientes secos.



Figura 7. A eficiência de uso da água pode ser melhorada otimizando a distribuição da água. A velocidade e direcção do vento podem afectar significativamente, a uniformidade da rega por pivô

O estabelecimento rápido da cultura irá aumentar a **eficiência de uso da água** visto que tal reduz a quantidade de energia solar que atinge o solo causando perda de água por evaporação. Semear cedo, fertilizar e utilizar variedades de crescimento rápido (*vigor antecipado*) podem contribuir para a redução na perda de água do solo. Estratégias técnicas para promover um uso mais eficiente da água deviam tentar obter o melhor acerto, entre estados fenológicos nos quais a água é particularmente requerida, e a disponibilidade de água. Para o trigo (colheita típica em ambientes Mediterrâneos de sequeiro), um estado vegetativo demasiado longo, devido a excesso de fertilização com azoto, ou um atraso no tempo de sementeira, resultarão em grandes necessidades de água, durante a fase reprodutiva e uma possível falta de água,

durante o período de enchimento dos grãos (que é uma fase fenológica muito sensível em ambientes áridos). Uma má gestão da cultura nestas condições levará a uma redução dramática, do índice de colheita.

A eficiência de uso da água pelas plantas pode também ser criticamente afectada pelo ambiente nutricional. Sistemas de extracção de recursos, baixo *input*, tais como os praticados em áreas marginais de sequeiro, podem gradualmente esgotar a fertilidade do solo e realçar outros fenómenos, tais como a erosão do solo, seca e, eventualmente, desertificação. Em casos extremos este processo levou à estagnação agrícola. A **cultura de leguminosas** desempenha um papel importante nos sistemas de cultivo sustentáveis. Além de fornecerem forragem para o gado, as leguminosas contribuem significativamente para a fertilidade química e biológica do solo. Estes melhoramentos na fertilidade resultam numa erosão reduzida em áreas declivosas e numa acumulação aumentada de matéria orgânica. A reintrodução de leguminosas deveria também ser considerada em termos de diversificação de culturas, que podem contrariar os insectos, doenças e expansão das ervas daninhas.

A **criação de plantas e engenharia genética** são poderosas ferramentas, para transferir traços (características) de tolerância a ambientes de baixos *inputs*. A eficiência de uso da água (EUA) foi considerada, durante muito tempo, um traço genético que não era fácil de transferir. Programas de criação destinados a melhorar a produção por unidade de volume de água têm de facto melhorado o índice de colheita (IC) em vez da EUA, tanto por introduzirem variedades anãs ou de ciclo curto, como seleccionando por tolerância as maiores densidades de plantação. Contudo, o campo para mais melhoramentos do IC é limitado. Avanços recentes em genética molecular abriram novas perspectivas nesta área, visto que os genes que controlam a eficiência de uso de água pela planta foram identificados e representam um recurso genético importante para melhorar a EUA pelas plantas.

### Caixa 4

As práticas agrícolas que facilitem um melhor acerto entre níveis fenológicos sensíveis e disponibilidade de água irão melhorar a eficiência de uso da água. A engenharia genética e criação de plantas têm um grande potencial para transferir traços de tolerância a culturas em ambientes de baixos *inputs*.

## IMPLICAÇÕES SOCIAIS E ECONÓMICAS: ESTRATÉGIA PARA CONTRARIAR A DESERTIFICAÇÃO EM ÁREAS DE AGRICULTURA DE SEQUEIRO CONJUGANDO OPÇÕES AGRONÓMICAS E SÓCIO-POLÍTICAS

Os aspectos sociais e económicos associados à desertificação na agricultura de sequeiro, são particularmente importantes porque a sustentabilidade económica dos sistemas de cultura que podem ser praticados nestes ambientes é geralmente um factor limitante. Crises sociais e económicas em anos recentes causaram migração de pessoas de áreas menos favorecidas para as áreas urbanas. Tal facto, por seu turno, resultou no abandono da terra e exposição de terra marginal à degradação. Complexidades adicionais que podem exacerbar os problemas de desertificação associados com a agricultura de sequeiro no Mediterrâneo são:

- A presença de paisagens diversificadas;
- Sobreposição de várias culturas;
- Condições climáticas caracterizadas por períodos de secura sazonais com elevada variabilidade da precipitação ou chuvas súbitas/intensas.

Neste contexto, o declínio demográfico e o **despovoamento** são uma questão séria para uma grande parte das regiões semi-áridas, especialmente porque a emigração destas áreas é sobretudo de jovens e membros da população, com maiores graus de literacia. Este processo é devido particularmente ao problema crescente do isolamento, tanto físico como cultural, que é considerado como uma importante limitação. Apesar destas complexidades, o sector agrícola desempenha um papel significativo, tanto em termos de uso do solo, como socioeconómicos, na bacia do Mediterrâneo. Assim, a avaliação dos efeitos de práticas correntes em termos de conservação de recursos e eficiência do seu uso pode ajudar a identificar fraquezas e medidas de correcção para melhorar a organização das explorações agrícolas e a sustentabilidade da performance geral.

A agricultura de sequeiro nas regiões Mediterrâneas envolve por vezes um grande número de **empresários de pequena escala**, que tomam decisões individuais acerca da gestão dos seus recursos naturais e acerca do investimento do seu capital. Embora as decisões de uso do solo que qualquer agricultor individual possam parecer irrelevantes, estas decisões são repetidas vezes e vezes sem conta, através do campo, e em conjunto podem atingir maiores consequências regionais, ou até globais. Portanto, é amplamente reconhecido que os sistemas de uso do solo agrícolas são contribuintes significativos para a degradação ambiental e do solo.

Muitos estudos foram levados a cabo para avaliar esta contribuição e para produzir mapas de risco de

degradação do solo a nível global. Estes baseiam-se sobretudo nas questões ambientais, mas alguns (tal como o índice das Áreas Ambientalmente Sensíveis (AAS)) têm também em conta factores de gestão. Uma análise das práticas de cultivo e gestão da produção de gado, associado com o risco de degradação da terra, foi recentemente realizado para a bacia do Agri pelo Projecto DESERTLINKS.

### Caixa 5

As maiores limitações para uma gestão óptima da agricultura de sequeiro nas regiões Mediterrâneas são: a presença de paisagens diversificadas, sobreposição de várias culturas, condições climáticas caracterizadas por secas sazonais com elevada variabilidade da precipitação ou chuvas súbitas/intensas, despovoamento e declínio demográfico, grande número de empresários de pequena escala. Educar tanto os agricultores locais como os decisores acerca de assuntos críticos associados à conservação do Ambiente, uso eficaz dos recursos e sustentabilidade agrícola parece ser o elemento mais crítico que necessita ser apontado.

Os resultados para trigo e oliveiras, duas culturas que, nesta região, são tipicamente cultivadas sem irrigação, são descritos em seguida.

### Trigo

A tecnologia geralmente utilizada para o cultivo do trigo nas áreas mais acidentadas do Sul da Itália desempenha um papel muito importante, tanto na degradação da terra como na mitigação.

O estudo identificou 59 técnicas diferentes para cultivo do trigo na bacia do Agri. As técnicas podem ser categorizadas de acordo com o seu impacto na degradação do solo da seguinte maneira:

**Práticas muito boas** – Estas técnicas baseiam-se sobretudo na *sementeira directa* (sementeira em sulcos directa, sem lavrar) mais rotação de culturas. Contudo, não são habitualmente usadas, representando menos de 4% das técnicas identificadas. Os resultados, tanto do ponto de vista ambiental, como económico são notáveis, em termos absolutos e relativos. Estas técnicas foram apenas utilizadas por alguns anos, no máximo quatro estações seguidas de sementeira. Será particularmente interessante seguir esta experiência nos próximos anos, para verificar a continuidade da sua óptima performance.





Figura 8. A criação de gado ovino é bastante comum na bacia do Agri



Figura 9. Germinação desigual das sementes de trigo em consequência do empobrecimento do solo devido ao avanço do processo de desertificação

## Oliveiras

**Práticas correntes** – Os olivais estão também bem representados na bacia do Agri.

As práticas de lavoura para a produção de azeitona nesta área incluem uma lavoura de Inverno utilizando ripagem (20 cm de profundidade) e uma lavoura superficial de Primavera, utilizando grade e/ou cultivadores rotativos. Nos sistemas intensivos tradicionais, a fertilização é geralmente tanto mineral como orgânica, quando nos sistemas extensivos tradicionais é sobretudo orgânica (estrume verde ou pastagem). A poda de Inverno (feita em Fevereiro) é geralmente levada a cabo em anos alternados. Os resíduos da poda raramente são integrados no solo, o comum é serem apanhados e queimados. O uso de culturas de cobertura não é comum. Pode ocorrer crescimento espontâneo entre tratamentos de lavoura. O controlo de ervas daninhas nos olivais é sobretudo mecânico e nalgumas circunstâncias também químico (usando glyfosfato).

**Áreas para melhoramento** - Olivais de sequeiro, o fornecimento de água e armazenamento durante a estação da chuva são os factores mais críticos que afectam a colheita final. Portanto, melhores práticas de gestão devem apontar na preservação e melhoramento da estrutura do solo, minimização da erosão e perda de carbono, melhoramento do fornecimento de água, durante a estação da chuva, redução da perda de água durante a estação seca. As medidas de gestão do solo que reduzem a erosão do solo incluem: lavouras ao longo das curvas de nível, colheita em faixas e/ou socalcos, lavouras mínimas ou nenhuma, com controlo químico das ervas. Nenhuma lavoura com cobertura vegetal total ou algumas bandas vegetativas parece reduzir mais a erosão, embora os efeitos de competição entre as culturas de cobertura e as oliveiras devam ser considerados. Nesse caso, a cultura de cobertura temporária ou vegetação natural durante o período mais húmido do ano, seguido por um corte durante o período seco, pode limitar significativamente a competição por água. O uso de socalcos e/ou barreiras para abrandar a água de escorrência em áreas acidentadas, além de inter-cultivo com leguminosas, lavouras mínimas e podas mínimas, pode também melhorar a sustentabilidade a longo prazo da produção de azeitonas em áreas mais susceptíveis.

8

**Boas práticas** – O estudo encontrou também uma pequena percentagem (cerca de 11%) de práticas com um bom impacto geral na utilização do solo na área. Estas práticas incluíam ou *sementeira directa* sem rotação de cultura ou *lavouras mínimas* com rotação de culturas. Nestas práticas presume-se que a leve operação de lavoura é compensada pelas rotações de culturas que asseguram benefícios químicos e físicos, reduzindo a erosão do solo e aumentando o teor de matéria orgânica no solo.

**Más práticas** – Práticas que fazem uso extensivo de lavrar e outras operações do solo, junto com a ausência durante décadas de rotação de culturas, são consideradas totalmente insustentáveis para a área. Entre estas, práticas que permitem lavouras paralelas às curvas de nível representam cerca de 13% de todas as práticas. Quando as condições de declive permitem que os agricultores operem as máquinas ao longo das curvas de nível, alguns preferem este método, mas as razões dadas quase nunca parecem resultar de considerações agronómicas.



*Figura 10. Trigo e oliveiras são as culturas de sequeiro mais comuns na bacia do Agri. As oliveiras são frequentemente utilizadas como barreiras contra o vento*

### **OBSERVAÇÕES CONCLUSIVAS**

Melhorar medidas de controlo técnico para a conservação da água e solo é mais crítico na agricultura de sequeiro. Especialmente em áreas susceptíveis, estas medidas devem ser vistas em termos de *melhoramento da produção* e pelos seus *impactos ambientais*.



*Figura 11. Erosão do solo – Mértola, Portugal*

As explorações agrícolas e sistemas de cultivo típicos deveriam ser concebidos de novo, para garantir a sustentabilidade do processo de produção a par da conservação ambiental. Quando este equilíbrio complexo é desequilibrado, e a concentração é somente na maximização da produção, ocorre uma degradação gradual do solo, água e Ambiente.



*Figura 12. Paisagem típica da bacia do Agri*



*Figura 13. Alentejo, Portugal*



*Figura 14. Área de cereais – Alentejo, Portugal*



*Figura 15. Criação de gado – Alentejo, Portugal*



Figura 16. Queima da palha – Mértola, Portugal

## LEITURA E RECURSOS ADICIONAIS

- Bennet J. (2003) Opportunities for increasing water productivity of CGIAR for tolerance of water defects for using crops through plant breeding and molecular techniques. In water productivity in agriculture: limits and opportunities for improvements. JW Kijine, R Barker, and D Molden [eds.] Wallingford UKCAB International, pp. 103-126.
- Bove E., Quaranta G. (1996): Desertification in southern Italy: The case of Clay-hill areas in Basilicata Region, ICALPE.
- DESERTLINKS, First annual report, 2002
- Kosmas C., Kirkby M., Geeson N. (1999), Manual on key indicators of desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification, European Commission.
- Maggio A, Joly RJ, Hasegawa PM, Bressan RA, (2002) Can the quest for drought tolerant crops avoid Arabidopsis any longer? In: Crop Production Under Saline Environments: Global and Integrative Perspectives. SS Goyal, SK Sharma, DW Rains [eds] Journal of Crop Production Vol. 7, n. 1-2, 99-129. ISBN 1-56022-096-1.
- Maggio A, Matsumoto T, Hasegawa PM, Pardo JM, Bressan RA. (2002). The long and winding road to halotolerance genes. In: SALINITY: ENVIRONMENT –PLANTS – MOLECULES. [Eds.] A. Lauchli and U. Luttge. Kluwer Academic Publisher, The Netherlands,. ISBN 1-4020-0492-3, pp. 505-533
- Masle J, Gilmore SR, Farquhar GD (2005) The ERECTA gene regulates plant transpiration efficiency in Arabidopsis, Nature,436, 866-870.
- Pala M, Harris HC, Ryan J, Makboul R, Dozom S, (2000) Tillage systems and stubble management in a Mediterranean-type environment in relation to crop yield and soil moisture
- Prihar, SS, Gajri PR, Benbi DK Arora VK (2000) Intensive cropping: efficient use of water, nutrients and tillage. Food Products Press, NY.
- Quaranta G. (1999): Family Farm Economic Behaviour and Soil Degradation in a Mediterranean Context, MEDIT, n. 2, pp. 24 - 29.
- Quaranta G. (1999): Politica agricola comunitaria ed aree rurali sensibili: simulazione degli effetti di scenari alternativi, Rivista di Economia Agraria, n.1-2, pagg. 73-97.
- Quaranta G., Salvia R. (1999): Peasant agriculture and part-time farming: use of resources and landscape effects in a rural area of Southern Italy, MEDIT, n. 4.
- Raman S. (2006) Agricultural Sustainability, Principales, Processes and Prospects. Food Products Press, NY, 474 p.
- Sarno R., 1998. *Principi e tecniche di aridocoltura*.Ed. L'EPOS, Palermo, 135 pp.
- Sheaffer CC and Seguin P, (2003) *Forage Legumes for Sustainable Cropping systems*. In *Cropping Systems: Trends and Advances*. Ed.: Anil Shrestha. Food Products Press, NY. pp. 187-216.
- Suvedi M, den Biggelaar C, Morford S. (2003) *Conceptual framework for evaluating sustainable agriculture*. In *Cropping Systems: Trends and Advances*. Ed.: Anil Shrestha. Food Products Press, NY, pp. 433-454.