

Project Life17 CCA-ES-000035 – LIFE LiveAdapt Adaptation to Climate Change of Extensive Livestock Production Models in Europe.
Climate Change and Diversification: Definition of the different typologies of extensive livestock and their resilience potential (species and habitats).
Fundación Entretantos | C5. Climate change and Training: Open courses and advise platform.
Tradução e Adaptação para Português: ADPM e Quercus



Life17 CCA-ES-000035



[CURSO 3] FERRAMENTAS, TÉCNICAS E MÉTODOS DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DA PECUÁRIA EXTENSIVA

UNIDADE 5 GESTÃO DA ÁGUA NA ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS





LIFE17 CCA-ES-000035



O programa de formação dos cursos gratuitos e a plataforma consultiva sobre "**Adaptação da pecuária extensiva às alterações climáticas**", do qual este curso e esta unidade didática fazem parte, foi desenvolvido pela [Fundación Entretantos](http://fundacionentretantos.org) no âmbito da sua participação no projeto [LIFE LiveAdapt](http://liveadapt.eu). O projeto LIFE LiveAdapt é uma iniciativa cofinanciada pela União Europeia, através do **Programa LIFE 17/CCA/ES/000035**. O conteúdo dos cursos reflete apenas as opiniões dos autores e não necessariamente as da União Europeia.

Referência: Fundación Entretantos (2022) *Programa formativo, cursos gratuitos e plataforma consultiva para a adaptação da pecuária extensiva às alterações climáticas*. Projeto LIFE LiveAdapt. Acessível em [<http://liveadapt.eu/>].

Coordenação geral: Julio Majadas, Pedro M. Herrera [Fundación Entretantos].

Conceção e estrutura: Pedro M. Herrera, Julio Majadas, Kike Molina [Fundación Entretantos].

Conteúdos e materiais de formação: Rosario Gutiérrez, Pedro M. Herrera, Kike Molina, Julio Majadas, Mireia Llorente, Isabelle Ottolini [Fundación Entretantos].

Edição: Kike Molina, Rosario Gutiérrez, Pedro M. Herrera, Julio Majadas [Fundación Entretantos].

Revisão de conteúdos: Fundación Entretantos, Innogestiona Ambiental, Universidade de Córdoba (UCO), Associação de Defesa do Património de Mértola (ADPM), Quercus, Federación Española de la Dehesa (FEDEHESA).

Adaptação e tradução para português: Ricardo Vieira [ADPM], Nuno Alegria [Quercus].

Fotografias: Víctor Casas, Javier García, Pedro M. Herrera [Fundación Entretantos].

Edição e coordenação dos vídeos: Associação de Defesa do Património de Mértola [ADPM]

Design gráfico: Marta Herrera.

Desenvolvimento da 1ª edição dos cursos em Espanha:

Coordenação geral: Kike Molina [Fundación Entretantos].

Tutoria e monitorização: Kike Molina, Rosario Gutiérrez, Julio Majadas [Fundación Entretantos], Antonio Román [Innogestiona Ambiental], Carolina Reyes [UCO].

Responsável técnico: Rosario Gutiérrez [Fundación Entretantos].

Aconselhamento: Rosario Gutiérrez, Mireia Llorente, Julio Majadas, Pedro M. Herrera [Fundación Entretantos].

Desenvolvimento da 1ª edição dos cursos em Portugal:

Coordenação geral, tutoria, monitorização: Ricardo Vieira [ADPM], Nuno Alegria [Quercus].

Aconselhamento: Ricardo Vieira, Maria Bastidas [ADPM], Nuno Alegria, José Janela [Quercus]

Licença: Creative Commons. Partilha de Atribuição Igual 3.0.

5

Gestão da água na adaptação às alterações climáticas

“No contexto das alterações climáticas, os desafios específicos da gestão da água na agricultura são duplos. O primeiro é a necessidade de adequar as formas de produção existentes, para fazer frente a uma maior incidência de problemas derivados da escassez de água (física e económica).¹ e a concentração da precipitação (proteção contra inundações e drenagem). O segundo é responder às políticas de promoção da “descarbonização” da agricultura por meio de medidas de mitigação que reduzam as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e melhorem a disponibilidade de água”.

[Relatório de Desenvolvimento Mundial da Água das Nações Unidas de 2020](#)

As tendências para as alterações climáticas já descritas, como o aumento das secas, o aumento das temperaturas noturnas ou a incidência de geadas extemporâneas, terão impactos negativos a curto e longo prazo sobre o funcionamento dos ciclos hídricos, comprometendo a continuidade dos ecossistemas e a viabilidade de muitas atividades primárias.

É que sem água não há vida. Sem ela, nem a agricultura, nem a pecuária, nem os ecossistemas como um todo, nos quais se baseiam todas as atividades socioeconómicas, existiam. As alterações climáticas afetam especialmente o ciclo da água, gerando regimes pluviométricos mais irregulares e extremos (tanto por excesso como por escassez) e catástrofes como secas e inundações. Nesta unidade didática veremos como gerir a água para que as explorações pecuárias extensivas possam adaptar-se a estas mudanças.

Os objetivos de aprendizagem são:

Compreender os efeitos das alterações climáticas no ciclo da água.

Compreender as linhas de ação para adaptar a gestão da água nas explorações aos impactos das alterações climáticas.

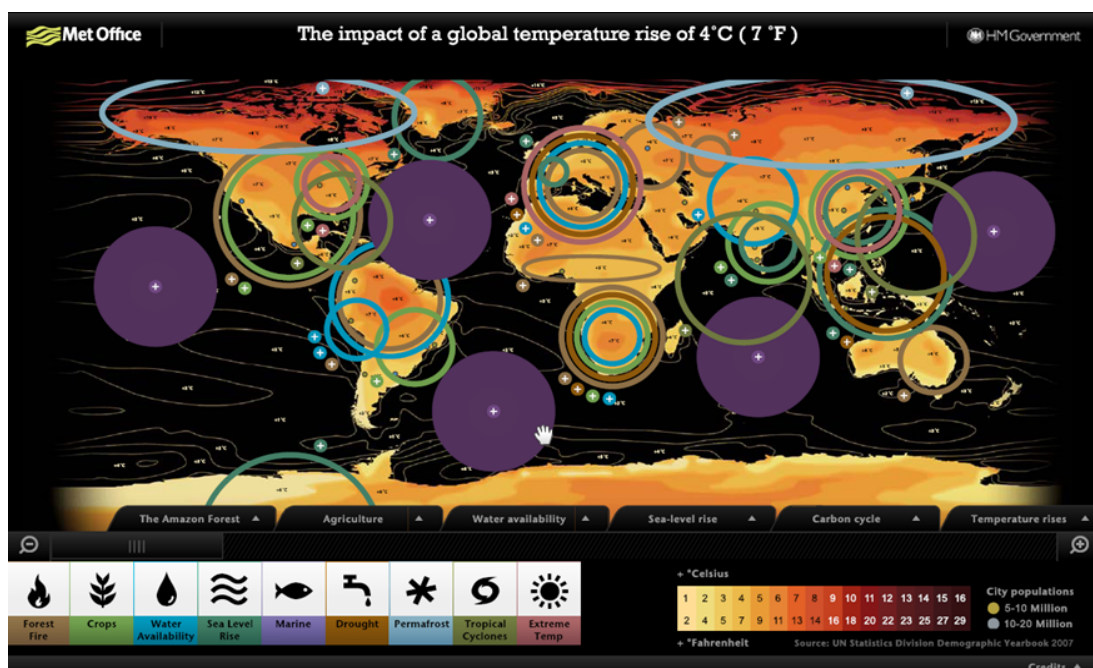
Conhecer exemplos de boas práticas de adaptação na gestão da água.

Palavras-chave: [adaptação às alterações climáticas; gestão da água; pecuária extensiva]

¹ A escassez física refere-se à falta de recursos hídricos para satisfazer a procura das pessoas por água, enquanto a escassez económica refere-se à falta de investimento em infraestruturas ou tecnologia para extrair água dos rios, aquíferos e outras fontes, ou capacidade humana insuficiente para satisfazer a procura por água.

COMO SE RELACIONAM A GESTÃO DA ÁGUA, A PECUÁRIA EXTENSIVA E AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS?

A água é um dos recursos sobre os quais os efeitos das alterações climáticas são mais evidentes. A importância deste elemento para a saúde e vida do planeta faz com que as alterações do seu ciclo natural possam afetar todos os seres vivos. Assim, variações nos padrões de precipitação, secas, inundações, degelo, aumento do nível do mar ou tempestades podem ter consequências graves. Conhecer os efeitos das alterações climáticas sobre a água é fundamental para se adaptar e propor soluções adequadas para cada problema.



Mapa do impacto causado por um aumento de temperatura de 4°C em todo o mundo (Met Office, 2010)

A região sul da Europa será fortemente afetada pelos efeitos das alterações climáticas no seu sistema hídrico (já afeta a agricultura e a pecuária nesta região), e as projeções sugerem que:

As secas severas serão mais comuns. O aumento do número e da intensidade dos eventos de seca que se projeta para o sul da Europa e Península Ibérica trará consigo um risco acrescido de desertificação. Este regime de seca irá reduzir a disponibilidade de água nas explorações agrícolas durante os períodos de seca, ou seja, no caso do Mediterrâneo, coincidindo com as altas temperaturas do verão.

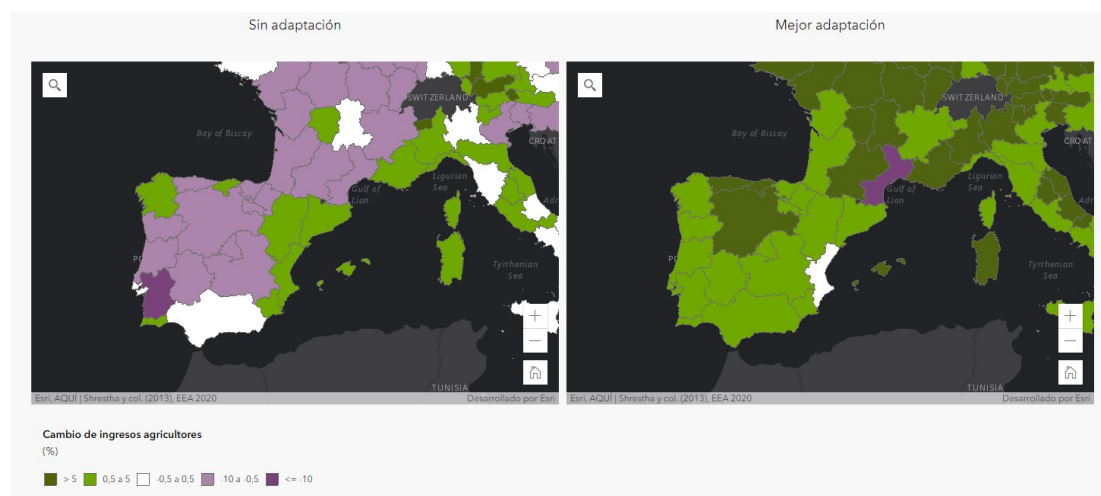
Prevê-se que as alterações climáticas conduzam ao **aumento da intensidade dos eventos pontuais de precipitação** na maior parte da

Europa, aumentando o risco de cheias repentinas e erosão severa. Especificamente, o sul da Europa pode ver aumentos na intensidade das chuvas de até 25% durante o inverno.

Todas as regiões costeiras da Europa já sentem o **aumento absoluto do nível do mar** que, em combinação com as tempestades, ameaçam substancialmente os ecossistemas costeiros, os recursos hídricos, as povoações, as infraestruturas e as instalações.

A contaminação da água, cuja principal causa é a atividade humana, pode ser agravada pelas alterações climáticas, principalmente devido ao aumento das temperaturas (permitindo a proliferação de microrganismos patogénicos), mas também devido a inundações (inundações que podem inundar as estações de tratamento) e secas (o aumento da evapotranspiração leva a salinização e contaminação de aquíferos pouco profundos).

A Agência Europeia do Ambiente publicou uma série de [mapas de risco climático](#) para a região, mostrando os impactos de fatores como os descritos anteriormente. No caso do sul da Europa, e em relação ao setor agrícola, a variação do rendimento dos agricultores entre 2004 e 2020 foi estimada para um determinado cenário climático e socioeconómico, com e sem medidas de adaptação:



O aumento das concentrações atmosféricas de CO₂, o aumento das temperaturas e as alterações nos padrões de precipitação, incluindo condições de seca, afetam a quantidade, a qualidade e a estabilidade da produção de alimentos. Embora não se espere que a segurança alimentar na União Europeia fique em risco, **os impactos das alterações climáticas afetam a produção agrícola, o comércio e, em última instância, os preços dos produtos agrícolas e o rendimento dos agricultores e produtores de gado.**

A escassez de água causada pelas alterações climáticas nos nossos territórios afeta a pecuária extensiva de duas formas: direta (por exemplo, falta de água potável para os animais, maior stress hídrico e térmico, menor disponibilidade de

pastagens e forragens) e indireta (por exemplo, maior risco de incêndios, menos espaço para sombra e descanso, menor rentabilidade económica da exploração devido ao aumento dos custos), sendo necessário conhecer todos os possíveis danos ao nível da exploração para selecionar as medidas de adaptação mais adequadas.

A **Pegada hídrica** é uma ferramenta que permite avaliar o uso da água e avançar para uma gestão mais otimizada e sustentável da água. É um indicador ambiental capaz de especificar o volume total de água doce utilizado para a produção de bens e serviços, ou seja, calcula toda a água necessária para gerar uma unidade de um produto ou serviço. Para o cálculo, a água consumida na exploração é dividida em três classes de acordo com sua origem ou qualidade. A soma desses resultados equivale à pegada hídrica total de um processo, produto, ciclo de vida, população ou território.

- I. **Pegada hídrica azul:** volume de água extraído de fontes naturais superficiais e/ou subterrâneas (rios, reservatórios, aquíferos, etc.).
- II. **Pegada hídrica verde:** volume de água armazenado no solo na forma de humidade que é aproveitado pela vegetação (aproveitamento da água da chuva).
- III. **Pegada hídrica cinza:** volume de água doce necessário para o sistema assimilar a carga poluente produzida.

Essa divisão ajuda a determinar as possíveis estratégias a serem colocadas em prática em cada tipo de água. Fonte: [Manual de avaliação da pegada hídrica](#) (Hoekstra et., Al, 2013).



QUE LINHAS DE AÇÃO PERMITEM ADAPTAR A GESTÃO DA ÁGUA ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS?

Ora bem, como é que a gestão da água pode ser adaptada na exploração? De seguida expomos algumas linhas de ação e medidas para melhorar o desempenho, aumentar a disponibilidade ou aumentar a eficiência do uso da água:

Gerir a escassez e/ou o excesso específico de água.

Fazer melhorias no armazenamento de água, para ter acesso à água mesmo em períodos de seca prolongada. Por exemplo, construindo charcas impermeabilizadas para armazenar a água da chuva, localizadas em locais onde a água tende a se acumular na exploração. Nessas charcas, também podem ser colocados pequenos diques nas áreas de captação de água, o que auxiliará na sua posterior gestão.

Infiltrar água no solo. É importante que a infiltração de água no solo da exploração seja máxima, para evitar perdas por escoamento. A infiltração contribui para a regeneração dos aquíferos, ajuda a limitar a erosão do solo e melhora a qualidade do solo e pode criar reservatórios de água para períodos de seca. Exemplos de medidas concretas a esse respeito incluem a criação de charcas em pontos-chave de acumulação de água e o uso de técnicas de K-line ou faixas de infiltração para realizar a sementeira e preparar a pastagem (veremos mais adiante).

Recolher a água da chuva, principalmente nas coberturas de armazéns e instalações, recolhendo-a em cisternas ou tanques para posterior utilização.

Aumentar a eficiência do uso da água. Por exemplo, planificando o calendário de sementeira, fazendo sementeira direta e deixando o restolho no chão (*mulching*). O objetivo é aumentar a quantidade de matéria orgânica do solo e melhorar a sua estrutura, além de manter uma cobertura no solo que reduz a evaporação de água. O húmus estável no solo atua como uma grande esponja, e as raízes e a atividade biológica do solo permitem um adequado arejamento e transpiração.

Selecione as espécies - tanto das pastagens como do gado - que podem sobreviver em condições de escassez ou excesso de água. Para isso, é aconselhável recorrer às raças de gado autóctones da região e, dentro destas, aos animais que o proprietário tenha selecionado por essa capacidade. E nas pastagens é conveniente promover o desenvolvimento de espécies pratenses de crescimento espontâneo, que geralmente são as mais adaptadas a cada clima e região.

Praticar a mobilidade do gado, em pequena e grande escala (transumância) procurando pastagens com maior disponibilidade de água. Durante o percurso e nos locais de inverno e verão, os animais bebem e alimentam-se, para que o consumo dos recursos não se concentre num só local.

Manter a qualidade do solo através de um pastoreio devidamente programado. Por exemplo, adequar a carga de animais e a dinâmica dos movimentos dos animais aos recursos pastoris oferecidos pela exploração em cada época do ano, de acordo com a área de pasto disponível, respeitando os períodos de recuperação ou implementando práticas rotativas como o Pastoreio Racional de Voisin (PRV).

Potenciar o desenvolvimento de espécies pratenses que melhoram a textura e estrutura do solo, que regulam a infiltração da água, facilitando a recarga dos aquíferos, reduzindo o escoamento superficial e/ou os processos erosivos.

Cuidar e regenerar os estratos arbustivos e arbóreos, criando sombra, o que limita a evaporação do solo e fornece abrigo e alimento para o gado e para as espécies silvestres. Além disso, as árvores e arbustos melhoram a infiltração de água e reduzem a erosão do solo.

Criar estruturas de proteção contra possíveis inundações, como diques de retenção ou, pelo contrário, canais de drenagem para evitar inundações.

Adaptar a vegetação ao risco de inundações. Algumas árvores, como o freixo, toleram bem as inundações sazonais, protegendo o solo e o pasto debaixo delas, e os seus ramos e folhas podem ser usados como forragem e prolongar a disponibilidade de alimentos.

Evitar ou minimizar a contaminação da água.

Limite a escorrência de nutrientes, como o azoto e o fósforo, para evitar a eutrofização da água. Esta medida inclui práticas como a não utilização de fertilizantes sintéticos, evitar o contato da água com dejetos animais ou realizar o armazenamento adequado dos estrumes.

Usar circuitos fechados de gestão. Sistemas de reciclagem ou reaproveitamento que evitam a contaminação do ambiente com poluentes. No caso das lamas, uma boa prática de gestão neste sentido são os **biodigestores**, evitando assim a contaminação com altas concentrações de lamas e transformando-as em fertilizante, que pode ser distribuído de forma adequada nas pastagens, ao mesmo tempo que gera energia para aproveitamento na exploração, por meio da biodigestão anaeróbia (mais informações em "para saber mais").

Melhorar as infraestruturas de gestão da água (charcas, cisternas, poços, etc.) para que não sejam afetados por enchentes e, assim, evitem a

contaminação da água durante esses episódios, e para que por eles não se perca água (fendas, fugas, etc.).

Implementar mecanismos de purificação e tratamento de água, para evitar a entrada de poluentes químicos e/ou biológicos no ciclo da água. Por exemplo, através de biofiltros de águas cinzentas, lagunares ou filtros verdes.

A escolha de uma ou mais medidas de adaptação deve ser feita tendo em consideração todas as características da exploração, os efeitos esperados das alterações climáticas, e que a medida seja ambiental, social e economicamente sustentável.

Para saber mais sobre as medidas de adaptação para a gestão da água, é recomendável consultar o guia [A guide towards climate change adaptation in the livestock sector: adaptation options and the role of robust decision-making tools for their economic appraisal](#) (Dittrisch et al., 2017).

Este guia mostra como algumas medidas eficazes de adaptação podem ser implementadas na pecuária com base numa análise de custo-benefício *standard*. Aquelas opções de adaptação que requerem longos períodos exigem, por sua vez, técnicas que incorporem a incerteza associada a essas mudanças, utilizando ferramentas específicas que favorecem uma tomada de decisão robusta.

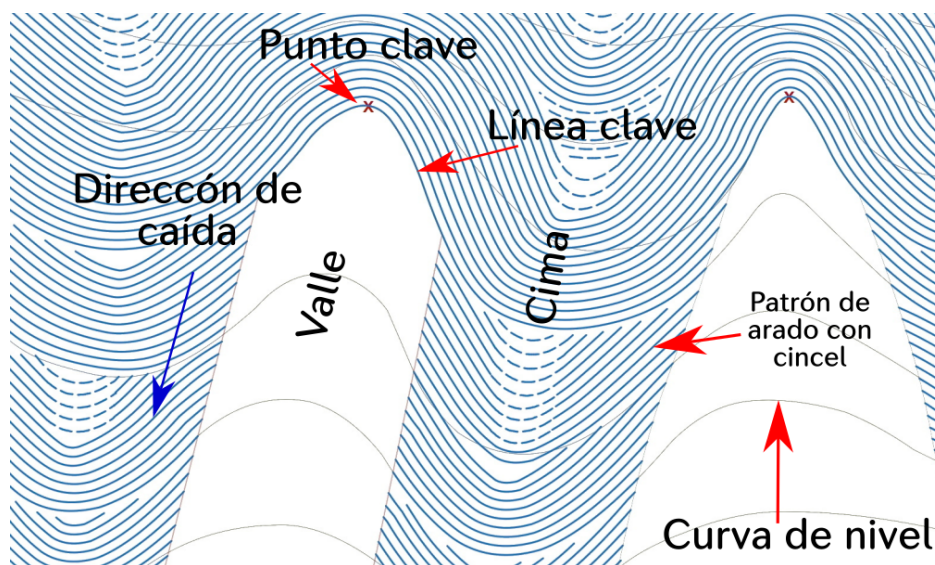
Este documento fornece uma ampla lista de opções de adaptação no setor pecuário, tendo em conta a sua robustez e possibilidades de aplicação para reduzir o stress térmico, o risco de inundações e melhorar a gestão da água.



EXEMPLOS DE ADAPTAÇÃO NA GESTÃO DA ÁGUA

Como exemplo prático de medida de adaptação na gestão da água, é proposta a técnica denominada **Linha-chave ou Keyline**. Integra o grupo das medidas “no regret” (UD1), visto que é uma medida que melhora o estado geral da propriedade ao basear-se na melhoria do estado do solo e na retenção da água da chuva na exploração. É realizado na agricultura regenerativa e pode ser muito útil para explorações extensivas, pois afeta diretamente a produtividade das pastagens.

A linha-chave ou keyline é a curva de nível que coincide com o *Ponto-Chave*. Este é o ponto de inflexão onde o perfil de cada curso de água da exploração passa de côncavo a convexo. A partir daqui, projeta-se um traçado de curvas, paralelas ou não, dependendo da intenção do desenho, até onde se origina o Ponto-Chave. O traçado da linha-chave e do resto das curvas criam um padrão do fluxo da água típico desse tipo de plano:



Exemplo do padrão de fluxo típico da técnica Keyline.

Ao aplicar esta linha no solo, a água desloca-se principalmente na horizontal, o que permite que seja retida e distribuída uniformemente pela parcela. Dessa forma, evita-se que a água escorra pela encosta em alta velocidade (arrastando o solo fértil e causando sua perda), o escoamento superficial é reduzido e o tempo de infiltração da água no solo aumenta.

Antes de fazer o projeto, é necessário analisar, através de um estudo topográfico, tanto as características do ecossistema quanto a dinâmica do fluxo da água, para escolher a forma mais adequada de traçar as linhas em cada espaço.

Este design apresenta benefícios como:

Melhoria da estrutura do solo.

Aumenta a capacidade de albergar plantas e raízes, ou seja, aumenta a biodiversidade e a funcionalidade do sistema solo-planta.

Enriquece a paisagem e estabiliza o clima, aumentando assim a resiliência aos impactos das alterações climáticas.

Beneficia a vida no solo, de forma a aumentar a produtividade das pastagens e o sequestro de carbono.

Aumento da matéria orgânica no solo e a sua capacidade de retenção de água (para cada 1% de matéria orgânica, 15 litros/m² de chuva são retidos)

Com uma gradagem pouco profunda, evita-se a destruição do complexo húmico-argiloso e danos na biologia do solo.

Fonte: Manel Badia, revista Ecological Agriculture, 141 (28). [A linha chave para uma nova agricultura.](#)

A técnica da Linha-chave pode ser vista no vídeo: [Regenerando o deserto dos Monegros](#), Regenerative Agriculture (2016). O vídeo mostra o trabalho realizado numa exploração biológica de produção de gado em Monegros. Anos depois (2019), é possível observar, a olho nu, as diferenças que a superfície apresenta graças a esta medida de adaptação.



BIBLIOGRAFIA

- Agência Europeia do Ambiente (AEA) (2020). [Mapas de riscos climáticos](#). Fonte: Shrestha, NK, & Wang, J. (2020). [Water Quality Management of a Cold Climate Region Watershed in Changing Climate](#) Journal of Environmental Informatics, 35: 1.
- Agricultura regenerativa (2015). [Regenerando o deserto de Monegros](#). Ed.: Regenerative Agriculture, Iberian Community.
- Badia M. (2020). [A keyline para uma nova agricultura](#). Agricultura Ecológica, 41:28.
- Dittrich R., Wreford A., Topp C., Eory V., Moran D. (2017). [A guide towards climate change adaptation in the livestock sector: adaptation options and the role of robust decision-making tools for their economic appraisal](#). Regional Environmental Change, 17: 1701–1712.
- Hoekstra AY, Chapagain AK, Aldaya MM, Mekonnen MM, [Manual de avaliação da pegada hídrica](#). Ed.: Water Foodprint Network, Enschede (Holanda).
- Organização das Nações Unidas. Programa para o Meio Ambiente. [Climate change adaptation technologies for water a practitioner's guide to adaptation technologies for increased water sector resilience](#) (2017). Ed.: UN Environment – DHI centre on Water and Environment, Nairobi (Quênia).
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, (2020) [Relatório de Desenvolvimento Mundial da Água das Nações Unidas de 2020](#). Ed.: ONU, Paris (França).

