



A microbiologia do solo e a sua relevância para o montado de sobro

Mário Carvalho

Pressupostos de referência

Neste documento, pretende-se abordar a importância do solo e da sua gestão no funcionamento do montado de sobro, entendido aqui como um sistema agro-silvo-pastoril. A existência destas três componentes torna o sistema mais sustentável do ponto de vista ambiental e económico. Do ponto de vista ambiental, porque aumenta de forma considerável a biodiversidade do ecossistema. Do ponto de vista económico, porque existem interações evidentes entre as três atividades que ajudam a reduzir os custos de cada uma e permitem diversificar as fontes de rendimento. Por exemplo, as árvores fornecem alimento e sombra ao gado, e por sua vez, este atua como elemento “sapador”, reduzindo o risco de incêndio e os custos com o controlo do mato. A componente agro fornece alimento conservado para os animais, mas também os restolhos para o pastoreio de Verão. No entanto, este sistema encontra-se atualmente em grandes dificuldades. A mortalidade das árvores e a falta de renovo tem conduzido a uma quebra da produção de cortiça. Entre 1990 e 2006, Godinho e Outros (2016) estimaram que se perderam cerca de 90.000 ha de montado (sobro e azinho) no sul de Portugal.



Índice

Pressupostos de referência

Pág 1 a 3

A importância da microbiologia do solo
nas suas funções

Pág 4 a 7

Fatores limitantes mais frequentes à
produtividade e diversidade das
pastagens

Pág 8 a 10

O diagnóstico das toxicidades e a sua
solução

Pág 9

A aplicação de fósforo

Pág 10

A aplicação de outros nutrientes

Pág 10

A componente agro do sistema

Pág 11 a 13

A regeneração das árvores

Pág 14 a 15

Medidas de política agrícola para o
montado

Pág 16 a 17



AGRO-SILVO-PASTORIL

A componente agro quase desapareceu do sistema, particularmente as culturas anuais para grão. A perda da área dedicada às culturas anuais foi transferida para pastagens permanentes, mas, de acordo do o Instituto Nacional de Estatística, 84% destas pastagens são consideradas pobres no Alentejo, ou seja, não sofrem nenhuma gestão por parte dos produtores. A baixa produtividade destas pastagens compromete a sustentabilidade da componente pecuária, assim como agrava o risco de degradação do solo por sobre pastoreio.

Há várias razões apontadas para estas alterações e para as dificuldades que o sistema enfrenta:

- Entre as medidas de política agrícola, temos o desligamento dos pagamentos que muito contribuiu para o abandono das culturas anuais.
- A falta de medidas específicas que promovam a melhoria do solo é também uma razão para o estado da degradação das pastagens e, com elas, de todo o sistema.
- A falta de acesso ao conhecimento é uma causa estrutural que tem impedido uma evolução mais favorável da situação.
- As alterações climáticas, particularmente a perda de precipitação na Primavera, é um *stress* adicional, que certamente tem contribuído para a mortalidade das árvores e para o abandono das culturas anuais. Mas esta não pode ser apontada como a causa única da degradação atual, uma vez que se verificam, na mesma região e condição edáfica, montados em condições de saúde muito diferentes. Estas diferenças serão atribuíveis principalmente ao modelo de gestão da terra (Godinho e Outros, 2016).

A importância da microbiologia do solo nas suas funções



O solo desempenha funções vitais para o bom funcionamento dos ecossistemas, nomeadamente a regulação do ciclo da água (que assume uma importância crescente no contexto das alterações climáticas), o fornecimento de nutrientes, a protecção das plantas contra inimigos naturais, a sustentação de máquinas e animais e a ancoragem das plantas.

São muitas as propriedades do solo relacionadas com estas funções, que se podem agrupar em propriedades químicas, físicas e biológicas. Estas propriedades interagem entre si, o que faz do solo um organismo muito complexo e cuja gestão tem de ser pensada no longo prazo e colocada no centro das preocupações de quem tem a responsabilidade de gerir o montado.

Sendo todas as propriedades importantes no funcionamento do solo, as biológicas são as que menos atenção têm merecido. A actividade dos organismos do solo, macro e micro, é fundamental em todas as funções que o solo tem de desempenhar.

Na regulação do ciclo da água, é essencial garantir uma elevada taxa de infiltração, de forma a reduzir as perdas por escoamento, um bom armazenamento dessa água no solo e, ainda, a drenagem em profundidade da água em excesso. Para o efeito é necessário garantir uma rede de macroporos ao longo do perfil do solo, assim como otimizar os microporos que retêm a água disponível para as plantas. Neste contexto, os fungos associados às raízes das plantas, particularmente as micorrizas, são essenciais na estabilização da estrutura e, assim, na manutenção da rede de porosidade. A existência de uma boa estrutura é também importante para aumentar a capacidade de suporte do solo à circulação de máquinas e animais. O aumento do armazenamento de água útil no solo só pode ser conseguido através do seu aumento em matéria orgânica.





No fornecimento de nutrientes às plantas, os organismos do solo têm uma contribuição decisiva pois são os responsáveis pela incorporação dos resíduos orgânicos no solo e a sua posterior mineralização/humificação¹. Para além desta ação direta, os micróbios do solo são fundamentais na entrada de azoto no sistema, com especial relevância para o rizóbio² e para a utilização de nutrientes menos solúveis, como é o caso do fósforo, onde a contribuição das bactérias solubilizadoras de fósforo e as micorrizas são exemplos bem conhecidos.

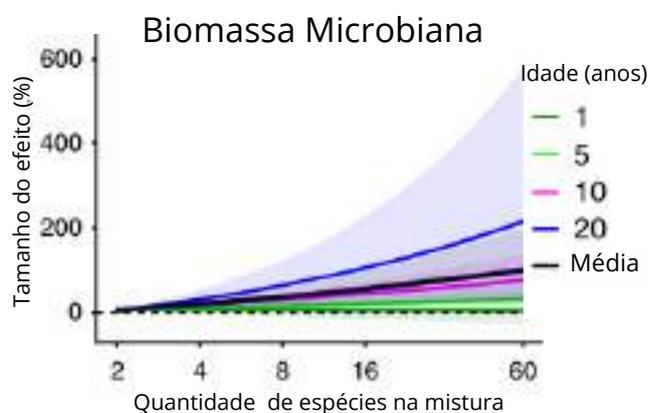
¹A **mineralização** é o processo pelo qual os produtos químicos presentes na matéria orgânica são decompostos ou oxidados para formas facilmente disponíveis para as plantas. A **humificação** é a decomposição de materiais orgânicos do solo levando à formação de húmus. o húmus é um termo geral usado para descrever os produtos transformados formados a partir de uma ampla variedade de substratos orgânicos.

²As bactérias do género **rizóbio** que se encontram nas raízes de plantas leguminosas e algumas não leguminosas fixam azoto atmosférico (N) e transformam-no em amónia (NH) que pode ser absorvido pelas plantas. Em troca, as leguminosas fornecem às bactérias carbono orgânico para a respiração derivado de reações fotossintéticas.

Na proteção das plantas a ataques de parasitas e agentes patogénicos, é cada vez maior o número de estudos que mostram a importância que diversos micróbios benéficos do solo (bactérias, fungos, nematodes) desempenham.

A diversidade e quantidade de organismos no solo é verdadeiramente impressionante, estimando-se que o solo albergue cerca de um quarto da biodiversidade do planeta. Um solo típico e saudável pode conter várias espécies de animais vertebrados, várias espécies de minhocas, 20-30 espécies de ácaros, 50-100 espécies de insetos, dezenas de espécies de nematodes, centenas de espécies de fungos e talvez milhares de espécies de bactérias e actinomicetes (FAO, 2015).

Todos estes organismos vivem à custa da matéria orgânica do solo (que, por sua vez, já resultou das plantas) e das plantas que nele crescem, quer diretamente dos seus resíduos, quer consumindo os exsudatos das raízes. Estima-se que as plantas exsudem até cerca de 40% da sua fotossíntese, com o objetivo de promover o crescimento dos micróbios na sua rizosfera.



Adaptado de Chen et al. (2019).

Efeito da interação da riqueza em espécies e da idade do povoamento na biomassa microbiana do solo. Os efeitos são quantificados como as alterações percentuais nas misturas em comparação com o valor médio correspondente das monoculturas.

Tal investimento por parte das plantas mostra bem a importância que a microbiologia do solo tem no seu crescimento. A promoção dos organismos que vivem no solo depende assim de um crescimento abundante das plantas e que uma proporção significativa desta biomassa permaneça no solo.

A diversidade de plantas no ecossistema é também importante, de forma a promover a biodiversidade dos micróbios, uma vez que existem associações preferências entre as plantas e os micróbios que crescem na sua rizosfera.



Uma outra condição importante é que o solo contenha diversos nichos ecológicos³ que favoreçam a biodiversidade. Para o efeito deve evitar-se a perturbação mecânica dos solos, pois esta uniformiza as condições à profundidade mobilizada. Outro efeito negativo da mobilização do solo resulta da destruição da rede de micélios⁴ dos fungos associados às raízes das plantas e à destruição dos biofilmes⁵ que se desenvolvem na rizosfera e que albergam uma grande diversidade de micróbios.

As pastagens, se produtivas e biodiversas, cumprem todos os requisitos para a promoção de uma população biológica do solo abundante e diversa. Se a produção da pastagem for abundante, há um grande retorno de biomassa ao solo. Se a sua composição for diversa, há o suporte para uma grande diversidade de micróbios associados às diferentes espécies presentes.

Finalmente, porque nas pastagens não há mobilização do solo, são favorecidos os nichos ecológicos e a manutenção da rede de micélios e a continuidade dos biofilmes.



A melhoria das funções do solo no montado passa, assim e em primeiro lugar, por melhorar a produtividade e aumentar a diversidade da composição florísticas das suas pastagens. Para o efeito será preciso uma gestão activa da pastagem, particularmente no que diz respeito à eliminação dos factores limitantes à sua produtividade.

3 **Nicho ecológico** designa a posição de uma espécie dentro de um ecossistema, descrevendo tanto o conjunto de condições necessárias para a sua persistência (ex.: disponibilidade de nutrientes, temperatura...) como o seu papel ecológico no ecossistema.

4 **Micélio** é a parte vegetativa de um fungo ou colónia bacteriana, que consiste de uma massa de ramificação formada por um conjunto de hifas emaranhadas.

5 **Biofilme** é uma comunidade biológica de bactérias embebidas numa matriz polimérica, que pode formar-se em qualquer superfície húmida.





Análises e monitorização do solo

Tal como as análises químicas do solo, a monitorização da sua atividade biológica é um instrumento muito útil para se avaliar a eficiência da gestão do sistema sobre a saúde do solo.

Nesta monitorização, é importante ter medidas quantitativas e qualitativas (diversidade) da atividade biológica do solo. São numerosos os métodos disponíveis, a informação que disponibilizam, o seu custo e a complexidade na interpretação dos resultados. Sem se pretender ser exaustivo, indicam-se os mais utilizados:

Taxa de respiração do solo

Trata-se de um método relativamente barato e rápido que fornece uma medida da actividade biológica do solo (maior taxa de produção de CO₂, maior a actividade microbiana). No entanto, os resultados podem ser influenciados pelas condições de temperatura e humidade e não indicam quais os micróbios que estão activos.



Determinação da biomassa microbiana

É uma medida directa da quantidade de micróbios do solo e pode fornecer informação sobre a composição microbiana e não está tão dependente das condições de temperatura e humidade no momento da determinação. No entanto, é um método mais caro e demorado e requer condições laboratoriais mais sofisticadas.

Determinação da atividade enzimática do solo

Este método permite também identificar processos específicos que ocorrem no solo e é um bom indicador de alterações que ocorram na composição/actividade dos micróbios do solo. No entanto é também um método caro, que exige condições laboratoriais apropriadas e os resultados podem ser difíceis e complexos de interpretar, uma vez que as condições ambientais influenciam a actividade das enzimas.

Determinação do DNA metagenómico

Pode ser utilizado a determinação por PCR (Reacção em Cadeia da Polimerase) que permite quantificar e identificar grupos específicos de micróbios do solo. Este método pode ser combinado com a sequenciação do DNA metagenómico para a determinação detalhada da composição e diversidade microbiana do solo. Sendo o método que fornece a informação mais completa, tem o inconveniente do custo associado e da complexidade na interpretação dos resultados. A quantidade de dados gerados é muito elevada e requer o recurso a técnicas de bioinformática para a análise dos resultados.

Em Portugal, nenhuma destas determinações se fazem por rotina. Atendendo ao custo e complexidade destas análises, recomenda-se que um empresário que pretenda avançar neste sentido contacte primeiro um laboratório especializado que o possa aconselhar nas determinações a realizar e nos cuidados a ter com a recolha e manipulação das amostras, uma vez que estas têm de ser imediatamente conduzidas para o laboratório.

É importante ter a consciência de que os valores variam com as condições ambientais. Estas determinações são mais interessantes para comparar, no mesmo momento, diferentes parcelas da exploração que estejam a ser submetidas a uma gestão diferenciada.

Fatores limitantes mais frequentes à produtividade e diversidade das pastagens

É grande a diversidade de solos ocupados pelo montado de sobro, mas uma percentagem considerável deste sistema estende-se por solos com baixa fertilidade natural, nomeadamente os Cambisolos, os Podzois e o Regossolos. São, de uma forma geral, solos ácidos e com uma capacidade de troca catiónica⁶ baixa a muito baixa. Os teores em matéria orgânica são também muito baixos, traduzindo a produtividade muito baixa da pastagem. Os teores de fósforo são normalmente muito baixos, sendo frequente aparecerem análises em que o teor é inferior a 10 ppm. A disponibilidade de magnésio é também frequentemente baixa.

⁶A capacidade de troca catiónica (CTC) é um indicador da "capacidade do solo para armazenar e fornecer nutrientes às plantas". Solos com uma CTC elevada são em geral mais férteis.

Em relação aos micronutrientes, o boro é normalmente baixo a muito baixo. Já os teores de manganês e ferro são variáveis, mas é frequente aparecerem resultados em que os valores extraíveis são altos e mesmo muito altos.

Quando não há uma gestão activa por parte dos produtores, ou seja, a pastagem é natural e não há correcção nem fertilização do solo, a pastagem é muito pobre com produções muito baixas e fraca diversidade de plantas.

Com frequência, o rúmex (erva azeda) ou outras plantas tolerantes à acidez e à baixa fertilidade, dominam a pastagem.

Noutras situações, em que há uma disponibilidade de fósforo um pouco superior, a margaça marca presença.

Raras são as leguminosas que sobrevivem e são sempre plantas rústicas, nomeadamente a serradela, a bisserula e a tremocilha, e mesmo estas normalmente não noduladas ou com nódulos pouco ativos.



Frank Vincentz

Produtividade e diversidade das pastagens

Uma característica destas pastagens é o efeito marcado da presença das árvores na composição da pastagem. Normalmente, debaixo da copa, a composição da pastagem melhora, com um aumento da presença de leguminosas e gramíneas. Também frequentemente, a nodulação das leguminosas é melhor na zona de influência da copa. As principais causas deste quadro são as toxicidades (alumínio e/ou manganês e ferro) e a falta de fósforo. Quando as duas limitações estão presentes em simultâneo (e frequentemente estão), sem a resolução conjunta dos dois problemas (correção do solo e aplicação de fósforo) a situação não se consegue resolver.

A sementeira de pastagens neste quadro é uma má solução, pois as plantas semeadas não conseguem sobreviver e desaparecem rapidamente do sistema.



O diagnóstico das toxicidades e a sua solução

O recurso à análise de solo é fundamental para se poder diagnosticar a situação. No caso do excesso de alumínio, a sua percentagem no complexo de troca é o indicador mais apropriado e, quando este valor ultrapassa os 20-30%, as plantas mais sensíveis da pastagem começam a desaparecer, nomeadamente as leguminosas e as gramíneas. A solução passa por a aplicação de calcário na quantidade recomendada pelo laboratório. No entanto, em relação a valores excessivos de manganês e ferro, a interpretação da análise de solo é mais difícil. Em primeiro lugar, porque a toxicidade destes iões depende da sua relação com o magnésio. Uma segunda dificuldade prende-se com o efeito do encharcamento na solubilidade (e assim na disponibilidade) destes iões. Em condições de falta de oxigénio no solo, os micróbios do solo reduzem os óxidos de manganês e ferro, aumentando a sua solubilidade. Assim, há muitas situações em que não é fácil concluir, apenas pela análise de solo, da necessidade de se proceder à sua correção. A avaliação da vegetação, nomeadamente a presença de plantas indicadoras e principalmente o efeito acentuado da copa das árvores na composição da pastagem, é fundamental para a realização do diagnóstico.

Quando a toxicidade está presente, a aplicação de calcário dolomítico é imprescindível, pois de outra forma não se consegue aumentar de forma significativa a relação magnésio/manganês da solução do solo e, assim, da sua concentração na planta.



A aplicação de fósforo

Raras são as situações em que os teores de fósforo nos solos ocupados por montado de sobre são suficientes para permitirem uma pastagem produtiva. A pobreza em fósforo de um solo dificulta a sobrevivência das leguminosas, dada a importância do fósforo na nodulação. Não faz sentido haver um investimento na correção da acidez do solo se o fósforo não for aplicado.

A experiência mostra que, quando as duas ações são realizadas em simultâneo (correção e aplicação de fósforo), a alteração da composição florística da pastagem e o aumento da sua produtividade é muito rápida.

Sendo a pastagem o alimento mais barato, este aumento de produção tem grande significado económico, pois permite uma redução correspondente do alimento conservado. A prazo, o aumento da produção vai permitir um aumento do teor de matéria orgânica do solo, com todos os benefícios já referidos. O aumento da diversidade de plantas da pastagem suporta uma maior diversidade de micróbios do solo, o que é benéfico para todas as funções que o solo tem de desempenhar. Nesta perspetiva, a atividade pecuária é o motor que suporta a melhoria do solo que vai também beneficiar a componente arbórea do sistema.



A aplicação de outros nutrientes

Outros nutrientes poderão ser limitantes, como por exemplo, o potássio ou o boro, e a sua aplicação poderá ser necessária, dependendo do resultado da análise de solo.

Em solos com uma fertilidade natural muito baixa, deve sempre ponderar-se a aplicação de produtos orgânicos em substituição, pelo menos parcial, dos adubos minerais. Em muitas circunstâncias, e considerando apenas o fósforo, a aplicação de produtos orgânicos é economicamente vantajoso quando comparada com a quantidade equivalente de adubo mineral. Os produtos orgânicos trazem outros nutrientes e aceleram a atividade microbiana, o que contribui para uma recuperação mais rápida da fertilidade do solo.

No que diz respeito à colheita das amostras de solo, é fundamental que a amostra colhida seja representativa da parcela devendo respeitar-se os protocolos aconselhados.



VEJA AQUI!



A componente agro do sistema

A componente das culturas anuais do sistema é normalmente praticada na terra limpa ou de menor densidade do arvoredo e nos solos com melhor fundo de fertilidade da exploração.

Tradicionalmente esta componente era composta por culturas anuais para grão (cereais, leguminosas) e culturas forrageiras. Recentemente, as culturas anuais para grão quase desapareceram do sistema, tendo ficado principalmente as culturas forrageiras, o que cria três tipos de dificuldades:

- Uma redução da diversidade das culturas na rotação.
- Uma utilização do solo só à base de culturas forrageiras é muito extractiva e o balanço do carbono tende a ser negativo, uma vez que a maior parte da biomassa produzida é exportada para os terrenos de pastagem.
- Os restolhos das culturas para grão serviam de agostadouro para os animais durante o Verão, reduzindo a necessidade da sua suplementação.

A manutenção das culturas anuais, nomeadamente os cereais, nas condições actuais de PAC e das alterações climáticas, vai depender muito da existência de solos com elevado armazenamento de água útil na exploração (que são escassos), ou mais importante ainda, do pequeno regadio privado que permite grandes aumentos de produção nestas culturas, com dotações de rega modestas (entre 750 e 1500 m³.ha⁻¹.ano⁻¹).



Este regadio é também um elemento estratégico na defesa da componente pecuária nos anos de seca extrema. Se no regadio se praticar uma rotação de cereais e forragens, em anos de seca podem as duas culturas ser destinadas à produção de forragem. Este regadio é de uma importância estratégica para a sustentabilidade do montado e deveria estar incluído no plano estratégico do regadio.

A componente agro do sistema

Se a componente agro for praticada apenas no sequeiro, a tendência é ser dedicada apenas à produção de forragens. Várias considerações são importantes nesta situação.

As alterações climáticas em curso caracterizam-se por uma redução da precipitação (que é particularmente penalizadora na Primavera), por um aumento da frequência dos eventos extremos (períodos de precipitação intensa seguidos de períodos longos sem precipitação) e um aumento da temperatura, particularmente das temperaturas mínimas (o que pode ser uma vantagem). Neste contexto, é fundamental a melhoria das funções do solo (que também é fundamental no regadio) e a adaptação do itinerário técnico das culturas, de forma a minimizar os efeitos negativos e a potenciar o positivo das alterações climáticas.



Herdade da
Tramagueira

Trigo de sequeiro
em sementeira
directa

Herdade da
Parreira

Sementeira
directa de trigo
em regadio



A agricultura de conservação é a resposta a estas dificuldades. Os resultados da investigação, assim como a aplicação prática deste sistema em muitas explorações agrícolas do Alentejo, mostram que a agricultura de conservação consegue defender o solo da erosão, aumentar o seu teor em matéria orgânica, reduzir as perdas de água por escoamento e aumentar o armazenamento de água útil e, a prazo, aumentar a eficiência no uso de factores, ou seja, produzir mais com a aplicação de menor quantidade de factores, nomeadamente os fertilizantes e a água. Quando na componente de culturas estão presentes apenas forragens, é indispensável delinear uma estratégia para tornar o ciclo de carbono positivo. Uma solução é alternar a sementeira de culturas para corte com culturas para pastoreio directo. Para além disso, a suplementação dos animais nos períodos de escassez, pelo menos em parte, pode e deve ser feita quando os animais estão nas folhas destinadas ao pastoreio directo. Dessa forma, consegue-se que mais de 50% da biomassa produzida nas áreas de culturas anuais retornem ao solo, contribuindo para um aumento do seu teor em matéria orgânica. Uma precaução indispensável é a de os animais só estarem presentes nestas parcelas quando o teor de humidade do solo permite o pastoreio sem compactação. De outra forma, a agricultura de conservação não é praticável.



Agricultura de conservação

A agricultura de conservação baseia-se em três princípios: a sementeira direta das culturas, o retorno da maior quantidade possível de resíduos ao solo e a sua manutenção na superfície deste e na rotação de culturas, como forma de introduzir biodiversidade no sistema.

A sementeira directa permite reduzir as perdas de solo por erosão e de matéria orgânica por mineralização. Dessa forma há uma acumulação gradual de fertilidade no solo. A sementeira directa permite também a redução da perda de água por escoamento. Estando o solo não mobilizado e melhorando a sua drenagem, aumenta-se a transitabilidade do solo, que é indispensável para garantir o cumprimento do itinerário técnico das culturas.

A manutenção da maior quantidade possível de resíduos no terreno é fundamental para o controlo da erosão (impede o impacto directo da gota da chuva nos agregados do solo) e para tornar positivo o balanço de carbono no solo.

A rotação de culturas é indispensável, pois a existência de uma quantidade significativa de resíduos aumenta a pressão para o aparecimento de doenças. A rotação de culturas permitindo a ausência do hospedeiro, reduz o perigo de acidentes biológicos. Mas além disso, suporta uma maior diversidade dos micróbios do solo e, assim, potencia o controlo biológico dos inimigos das culturas.



retirado de:
<https://www.vidarural.pt/destaques/agricultura-de-conservacao-tomate/>

Projeto TomAC

Regeneração das Árvores



Garantir a sobrevivência do renovo dos sobreiros é crucial para a sustentabilidade do montado, pois de outra forma o povoamento vai entrar em decadência.

O aproveitamento do renovo natural será a forma ideal de ir mantendo a estrutura etária do povoamento. Em solos com a fertilidade melhorada, o renovo natural é normalmente suficiente. Mas em áreas de clareira, poderá ser necessário a sementeira/plantação de novas árvores.

Uma boa selecção da bolota ou das árvores a instalar é de todo recomendável. Deve utilizar-se bolota de árvores de boa produção de cortiça na exploração, pois aumenta a probabilidade de se obterem árvores bem adaptadas às condições locais. Independentemente da estratégia seguida para o renovo do montado, a presença de gado em pastoreio obriga à protecção das árvores jovens. O tipo de protector a utilizar depende da espécie animal do sistema, mas sem os protectores há uma incompatibilidade evidente entre a componente pecuária e a componente arbórea do sistema.



Uma outra solução é a exclusão do pastoreio até o renovo ser capaz de suportar a presença dos animais, sem necessidade de protecção. Há que fazer o balanço entre a redução da despesa com os protectores e a perda de pastagem. Nesta perspectiva, a espécie animal é um factor importante, pois dela depende o tempo necessário de exclusão dos animais.

Medidas de política agrícola para o montado



Dada a relevância que o montado tem na agricultura do Sul, seria muito importante que se criassem medidas específicas e articuladas que permitissem uma implementação das estratégias aqui definidas.

A primeira, e mais importante, seria uma medida de apoio à correcção dos solos de forma a ultrapassar a primeira limitação a uma melhoria das funções do solo: o aumento do teor de matéria orgânica e, a partir daí, uma melhoria das funções do solo com o conseqüente aumento da produtividade dos três componentes do sistema.

Uma segunda medida seria tornar a medida de apoio à agricultura de conservação (protecção e melhoria do solo) mais atractiva. O actual nível de ajudas é francamente insuficiente para tornar a medida atractiva, como comprova o nível de adesão muito baixo.

A imposição de níveis de encabeçamento desligada da produtividade da pastagem é contraproducente, pois o que se deve evitar é um mau pastoreio (por excesso ou defeito) e isso depende da relação entre o encabeçamento e a produtividade da pastagem.

Uma alteração ao paradigma da política de regadios é indispensável. Actualmente a política pública converge todos os recursos para o grande regadio público, enquanto o pequeno regadio privado é esquecido e, pior, é contrariado por todas as dificuldades que são colocadas a quem quer construir barragens privadas.

**Mário Carvalho**

Professor Catedrático [Aposentado]

O acesso ao conhecimento é a principal limitação estrutural da agricultura em Portugal, particularmente no que diz respeito aos sistemas extensivos.

Estes sistemas têm evidentes dificuldades de sustentabilidade económica, exigindo uma utilização muito assertiva dos fatores de produção. São sistemas que têm a necessidade de ter estratégias de médio/longo prazo e utilizem conhecimento de agro-ecologia.

Na produção do conhecimento, seria necessário a existência de Estações Experimentais – com campos experimentais de longa duração e programas de investigação financiados a médio prazo.

A avaliação do corpo de investigação teria de ser feita em função da relevância do conhecimento produzido e não do número de artigos publicados.

Nada disto se verifica em Portugal. Não há campos experimentais de longa duração, a investigação baseia em projetos de curta duração e a avaliação dos investigadores é feita em função dos artigos publicados em revistas internacionais. Assim, é quase impossível desenvolver-se conhecimento que seja relevante para os sistemas extensivos.

Mas produzir conhecimento não basta, é necessário fazê-lo chegar aos produtores. Em Portugal não existem serviços de divulgação do conhecimento e de apoio técnico aos empresários. Tudo é deixado às empresas comerciais.

É urgente a criação de uma estrutura independente que, no atual quadro de desresponsabilização do Estado, deverá envolver as associações de agricultores, que têm a vantagem da sua proximidade com a comunidade rural. Seria muito importante um apoio público na criação de um corpo técnico ligado a estas associações que permitisse a divulgação do conhecimento e pudesse fazer a ponte entre os centros de investigação e as necessidades dos agricultores.

Bibliografia

- Godinho S., Guiomar N., Machado R., Santos P., Sá-Sousa P., Fernandes J.P., Neves N. e Correia, T.P. (2016). Assessment of environment, land management, and spatial variables on recent changes in montado land cover in southern of Portugal. *Agroforest Syst.*, 90: 177-192.
- FAO. 2015. Status of the World's Soil Resources: Technical Summary. Rome, Italy. FAO. p. 94. (<http://www.fao.org/3/a-i5126e.pdf>)
- Chen, C., Chen, H.Y.H., Chen, X. et al. Meta-analysis shows positive effects of plant diversity on microbial biomass and respiration. *Nat Commun* 10, 1332 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09258-y>

Ficha Técnica

Título

A microbiologia do solo e a sua relevância para o montado de sobro

Autor

Mário Carvalho

Edição e composição gráfica

UNAC - União da Floresta
Mediterrânica

Colaboração Técnica

AFLOSOR

unac

União da Floresta Mediterrânica



PROGRAMA DE
DESENVOLVIMENTO
RURAL 2014-2020



União Europeia
Fundos Europeus Agrícolas
de Desenvolvimento Rural
A Europa Investe nos Seus Povos

PDR2020-2.1.4-FEADER-102600 | Ações de informação