

## ***Pastagens Semeadas Biodiversas***

As Pastagens Semeadas Biodiversas são um sistema de pastagens desenvolvido nos anos 70, em Portugal, pelo Eng.º David Crespo. Diferem das pastagens convencionais por se fazer uso da diversidade e da complementaridade funcional das espécies de plantas para aumentar a produção vegetal.

A verdadeira dimensão destas pastagens, como inovação da Engenharia de Biodiversidade aplicada ao combate às alterações climáticas, só se traduz bem através do seu nome completo – *Pastagens Permanentes Semeadas Biodiversas Ricas em Leguminosas*.

“Permanentes” porque, depois de semeadas são mantidas por um largo período de tempo (pelo menos 10 anos). “Semeadas” porque são introduzidas sementes melhoradas e selecionadas, com maiores produtividades que as sementes existentes naturalmente nos sistemas. “Biodiversas” porque são semeadas com misturas de grande número de sementes e variedades (até 20) o que induz uma maior adaptabilidade a variações climáticas anuais, proporcionando uma maior resistência a fatores ambientais e uma maior capacidade fotossintética. “Ricas em Leguminosas”, porque existe uma proporção significativa de leguminosas na mistura de sementes, que fixam azoto diretamente da atmosfera através de microrganismos do género *Rhizobium*, concentrados em nódulos nas raízes.

A conjugação destas características leva a que as *Pastagens Semeadas Biodiversas* permitam aumentos de produtividade sustentados, providenciando mais alimento para os animais e também aumentos da matéria orgânica (MO) no solo associados à decomposição do sistema radicular. Solos ricos em MO são menos suscetíveis à erosão, têm maior capacidade de retenção de água, são mais ricos em nutrientes e, consequentemente, mais férteis.

A maior capacidade fotossintética decorrente da biodiversidade tem igualmente um enorme impacto ambiental, dado permitir uma maior remoção de CO<sub>2</sub> da atmosfera.

Entre 2009 e 2012 foram semeados 50000 novos hectares de Pastagens Semeadas Biodiversas, contribuindo com o sequestro de 1 milhão de toneladas de CO<sub>2</sub>. Os 1000 agricultores que providenciaram este serviço ambiental foram remunerados, tornando este projeto a primeira demonstração, a larga escala, de como a sociedade pode compensá-los pelos benefícios ambientais gerados por uma boa prática agrícola.



Adaptado de Terraprima, 2013  
<<http://www.terraprima.pt/>>

A história seguinte, relatada por Tiago Domingos, Professor e investigador no Instituto Superior Técnico (IST), ajuda a compreender como esta inovação na área da Engenharia de Biodiversidade surgiu e alcançou sucesso e reconhecimento.

5 A história começa há 50-60 anos, na verdade começa há 2 ou 3 mil anos, com a agricultura do mediterrâneo em que o homem destrói o ecossistema, através da destruição da agricultura e da mobilização dos solos. Este facto leva à degradação da matéria orgânica e, portanto, o solo vai perdendo fertilidade e vai sendo erodido o que, finalmente, leva ao progressivo avanço do deserto. E este problema existia por todo o mediterrâneo e também em Portugal, em particular no Sul, no Alentejo.

10 Para que o país fosse autossuficiente em cereais, criou-se a ideia de que a coisa certa para se fazer no Alentejo era trigo. Trigo ou outro cereal. Havia depois um período de rotação em que vinha a pastagem natural, que correspondia ao período de pousio. Os preços dos cereais eram inflacionados de modo a promover a sua cultura. Mais tarde, com a entrada na então CEE e com os acordos mundiais de comércio, os preços desceram e a cultura dos cereais deixou de ser rentável. Mas, embora perdendo dinheiro e por questões culturais, continuou-se a semear cereais.

15 Nos anos 60, começou a haver a ideia de que se podia gerir as pastagens de outra maneira. David Crespo, na altura investigador no Instituto Nacional de Investigação Agrária (INIA), teve uma bolsa para ir para a Austrália onde as pastagens eram feitas com espécies do Mediterrâneo melhoradas pelos processos tradicionais, em particular, usando o trevo-subterrâneo, que depois de produzir as sementes, enterra ele próprio essas sementes na terra. Ao regressar a Portugal e entusiasmado com o que tinha aprendido,  
20 começou a semear o trevo-subterrâneo, e a fazer vários ensaios. Experimentava diferentes variedades, e usava diferentes níveis de fertilizante e ia observando os resultados. E um dia houve um engano e houve uma contaminação. Alguns talhões ficaram com misturas e o que ele constatou, ao chegar ao final do ano, é que o talhão com a mistura tinha produzido mais biomassa do que os talhões com uma única variedade de semente. E isto definiu o resto da sua vida de investigação, passando a trabalhar nesta questão da  
25 biodiversidade. Nesta linha foi continuando a investigar, semeando à medida que percebia melhor quais eram as misturas mais produtivas. E, nos anos 80, eu acho que em muitos aspetos ele já tinha uma ideia bastante clara de como é que isto podia funcionar. Tanto assim que há pastagens que ele semeou na sua herdade, nessa altura, que ainda hoje estão lá sem terem sido ressemeadas.

30 No fundo, ele sempre teve uma perspetiva mais de engenheiro, de resolver os problemas. Investigava, mas estava mais interessado em encontrar soluções práticas. Estes trabalhos vieram publicados na Revista da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens, mas ele nunca publicou em revistas científicas internacionais. Quando foi para Roma, ligado à FAO [Food and Agriculture Organization], tinha a responsabilidade do apoio técnico em pastagens a uma série de regiões no mundo e o seu nome passou a ser conhecido em grande medida pelo trabalho que aí realizou. A internacionalização dele não veio, assim,  
35 através do que é mais habitual para cientistas, que é publicar em revistas internacionais e ir a conferências, mas pelo facto de estar num organismo mundial que define políticas e que faz assistência técnica.

No princípio dos anos 90, e com o apoio do filho, João Paulo Crespo, decidiu criar uma empresa – a Fertiprado – para fazer a comercialização das sementes biodiversas, vendendo diretamente aos agricultores. E para o sucesso desta empresa foi fundamental a ligação entre David Crespo, o cientista-  
40 engenheiro que tinha o conhecimento, e o filho, com o espírito comercial, de dinamismo empresarial. Entretanto, David Crespo deixa a FAO, e reforma-se do INIA, e deixa de ser investigador para se dedicar apenas à empresa. A Fertiprado estava a crescer e já havia agricultores a perceber que, de facto, valia a pena. Contudo, como acontece com as inovações tecnológicas, após uma fase de crescimento, até

45 2004/2005, a curva logística, que começou exponencialmente, começa a saturar. Por falta de formação técnica, capacidade de investimento, falta de visão de futuro, falta de dinamismo, e ainda por questões culturais, a maior parte dos agricultores não queria usar o sistema.

De forma a persuadir os agricultores relativamente a este sistema, montou-se então um consórcio com apoios comunitários para demonstração agrícola em Portugal e que envolveu, entre outros, a Fertiprado, o INIA e a Universidade de Évora. Foram desenvolvidos dois projetos em 2000, e em oito locais (um dos quais na Quinta da França, uma quinta de família que comecei a gerir em 93/94) escolheu-se uma grande parcela de terreno que se dividiu em duas partes. Numa dessas partes manteve-se um sistema tradicional das pastagens naturais e na outra fez-se o sistema das pastagens biodiversas. O importante deste processo é que isto tinha de ser feito com os agricultores e também ser suficientemente grande para ter o pastoreio, que é uma componente fundamental. Fez-se assim, pela primeira vez, uma experiência controlada com o sistema completo. Claro que isto não é tão controlado como uma experiência em laboratório porque num terreno grande não se consegue ter duas metades iguais, não se consegue ter pastoreio exatamente igual, etc.

Em 2002 o IST, sob minha responsabilidade, propôs uma candidatura ao programa *Life*, de financiamento europeu na área de ambiente. Este projeto, o projeto Extensity, partia de uma rede de dez explorações agrícolas, incluindo a Quinta da França e a Herdade dos Esquerdos, gerida por David Crespo, e pretendia criar uma rede maior. Tinha também um número muito grande de parceiros, incluindo a Fertiprado, o INIA, dois organismos do Ministério da Agricultura, a CAP, a Liga para a Proteção da Natureza e a DECO. Portanto, tinha um leque muito amplo daquilo que se chamam *stakeholders*, partes interessadas a nível social, o que é muito importante para a aceitação de coisas novas. Um dos objetivos do projeto Extensity – Sistemas de Gestão Ambiental e de Sustentabilidade na Agricultura Extensiva – era analisar e promover práticas sustentáveis na agricultura. Nesse âmbito, analisámos cuidadosamente as pastagens semeadas biodiversas do ponto de vista económico e ambiental, tendo concluído pelas suas vantagens em ambas as vertentes.

Esta análise foi principalmente realizada por um aluno meu de doutoramento, na área do ambiente. Por um lado, tratava-se de medir exatamente o efeito de melhoria de sequestro de carbono e, por outro lado, também, de uma forma integrada todos os efeitos económicos e ambientais do sistema. Neste processo, foi fundamental haver a tal experiência controlada em oito locais. Estavam as pastagens naturais e estavam as semeadas biodiversas, faziam-se análises de solos dos dois lados, via-se a evolução de matéria orgânica, fez-se o modelo e viu-se claramente o aumento de matéria orgânica, que era muito maior nas semeadas biodiversas e, portanto, ficava mais carbono no solo do que nas outras. E, portanto, havia o serviço de sequestro, pois estas pastagens capturam mais dióxido de carbono que as convencionais, evitando a acumulação de parte deste gás que contribui para o efeito de estufa e para o aquecimento global.

O modelo em que mostrávamos que aumentava a matéria orgânica no solo e o sequestro de carbono foi publicado em 2010 numa revista internacional, a *Ecological Modelling*. E o facto de termos publicado os resultados da comparação, em *peer reviewed*, foi fundamental para que houvesse validação de conhecimento e, portanto, o nosso sistema de sequestro de carbono fosse aceite internacionalmente. Veio uma comissão técnica das Nações Unidas que não levantou problemas relativamente aos nossos cálculos para as pastagens semeadas biodiversas.

Em 2005-2011, é secretário de estado do ambiente o professor de biologia na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Humberto Rosa. Eu já o conhecia, pois Humberto Rosa, como professor da Faculdade, fez parte da comissão de aconselhamento da avaliação, da qual eu fui um dos coordenadores,

dos serviços de ecossistema em Portugal no âmbito do *Millennium Ecosystem Assessment*. Em 2006, pedi para falar com ele e disse-lhe que o sistema que estávamos a usar era fantástico, bom para o ambiente e bom em termos económicos (uma solução *win-win*), que Portugal precisava de cumprir o Protocolo de Quioto e que este sistema ajudava em termos de sequestro de carbono mas com imensos outros benefícios. Como político, que é cientista, percebeu imediatamente e deu todo o apoio que era necessário. Logo depois, no dia mundial do ambiente, ele foi à Herdade dos Esquerdos visitar a Fertiprado, o que deu grande visibilidade pública.

Além disso, a visibilidade foi ainda mais evidente, quando em 2006 se estava a negociar as obrigações que as empresas portuguesas deviam ter em termos de Protocolo de Quioto. Sendo que o maior emissor de gases de efeito de estufa é o setor elétrico, a maior empresa do setor elétrico em Portugal, a EDP, tinha interesse em mostrar que havia outras formas de cumprir Quioto para além da redução das emissões do setor elétrico. Ao sabermos deste interesse da EDP, propusemos fazer um projeto de sequestro de carbono, na Quinta da França, combinando pastagens semeadas biodiversas, sementeira direta e ainda uma coisa que sempre foi mais habitual falar-se em termos de sequestro de carbono, que era floresta. Foi Humberto Rosa, enquanto secretário de estado do ambiente, que apadrinou este projeto. E houve cerimónia de lançamento, com a sua presença e a presença de jornalistas. Deu uma notícia de meia página no *Público* e tudo isto foi importante, em termos de visibilidade.

E foi muito importante a componente política, foi até um momento raro, em que o ambiente e a agricultura, como ministérios, trabalharam em conjunto. Foi uma conjugação de vontades, fruto em grande medida do projeto Extensity, que funcionou muito bem. Quando está tudo de acordo, do ponto de vista político tudo se torna mais viável.

O Fundo Português de Carbono abriu um concurso e a Terraprima – Serviços Ambientais, uma *spin-off* do IST, teve dois projetos financiados relacionados com as pastagens e ainda um terceiro relacionado com a forma como se faz o controlo dos matos, mas que também tem a ver com a questão da não mobilização do solo. No seu conjunto, estes projetos envolveram cerca de 1400 agricultores e 130 mil hectares e permitiram à Terraprima ganhar, em 2013, o concurso da Comissão Europeia "Um Mundo Que me Agrada com um Clima que me Agrada", para a "melhor solução para o clima".

Toda esta história remete-nos para a ciência ecológica e levanta algumas questões relacionadas com a evolução nos próprios procedimentos de investigação. Na área da biodiversidade, uma das questões centrais da ecologia, os primeiros modelos matemáticos que se fizeram para a interação entre espécies, diziam que se diferentes espécies estivessem a usar o mesmo recurso, só a que fosse mais eficiente a usar esse recurso ganhava e as outras eram eliminadas (o que se chama exclusão competitiva). As equações matemáticas que nós temos para descrever isto dizem-nos que se eu tenho dez recursos diferentes, na melhor das hipóteses posso ter dez espécies diferentes. Porque cada uma delas vai estar especializada num recurso. Mas a verdade é que tenho muitas mais. É o paradoxo do plâncton de que falava Hutchinson. Como isso está contra o paradigma vigente (entendido no sentido de Kuhn) passou a ser um puzzle, passou a ser um tema de investigação legítimo. Durante décadas foram-se descobrindo muitas explicações de porque é que mesmo que elas só tenham um recurso, pode haver muitas espécies diferentes e uma não exclui as outras.

No caso das pastagens, posso ter só um nutriente limitante e depois tenho produtores primários, plantas. Na ausência do herbívoro, a espécie mais competitiva acaba por dominar as outras todas. Acaba por ficar uma monocultura. Se eu tiver o herbívoro, ele equilibra e mantêm-se todas. Isto é uma coisa que em ecologia se chama a hipótese do nível de perturbação intermédio. O herbívoro considera-se uma

130 perturbação. Se eu não tiver herbívoro, eu não tenho perturbação e ganha uma das espécies. Se eu puser o herbívoro a pastorear muito, ganha a que tem mais resistência à herbivoria. Se eu fizer níveis intermédios de pastoreio, consigo mantê-las todas. Este é um dos segredos das pastagens semeadas biodiversas.

Por outro lado, as pastagens semeadas biodiversas vivem da coexistência entre leguminosas e gramíneas. As leguminosas são importantes porque vão buscar azoto à atmosfera e as gramíneas são importantes porque usam esse azoto e assim são mais ricas em energia. E portanto os animais precisam das duas. Adicionalmente, as gramíneas das pastagens são como o trigo e a cevada, têm um porte ereto, enquanto as leguminosas, nomeadamente os trevos, têm um porte prostrado. O que quer dizer que na ausência de pastoreio, ou com pastoreio insuficiente, as gramíneas abafam as leguminosas. E portanto desaparecem as leguminosas, vai-se o azoto e perde-se o sistema todo. Fazendo o pastoreio suficiente, mantém-se o equilíbrio competitivo entre gramíneas e leguminosas. É um equilíbrio fino, é uma decisão de todas as semanas. Se as gramíneas já estão a dominar, tenho de pastorear.

Há ainda muitos outros aspetos que nos interessa investigar. Por exemplo, uma das linhas de investigação tem a ver com a pobreza em fósforo dos solos mediterrânicos, dos solos portugueses, sendo que o fósforo é essencial para as leguminosas, nomeadamente porque ele é necessário para o *Rhizobium*. A maior parte do adubo que nós pomos no solo não serve para nada porque fica adsorvido nas partículas do solo e não está biodisponível. Não pode ser usado pelas plantas. Uma das coisas que nós estamos a começar – submetemos agora candidaturas com uma professora da Faculdade de Ciências de Lisboa, a Cristina Cruz – é investigar consociações entre fungos e bactérias que libertam fósforo.

Outra linha de investigação tem a ver com a otimização do pastoreio, onde surgem questões de transferência de conhecimento. O David Crespo combina uma visão científica com muita experiência de campo, tem o que Polanyi chamou de conhecimento tácito. Ninguém como ele consegue gerir tão bem as pastagens. Neste momento, a única solução é fazer experimentação e monitorização sistemática para se ser mais fino na escolha de quantos animais meter e em que momento.

Aqui põe-se a questão de quem é que é produtor de conhecimento e quem é que é reprodutor de conhecimento. O conhecimento estava com David Crespo, as pessoas que ele preparou não o produziram. E a verdade é que ele teve uma experiência de vida e de investigação muito mais ampla que essas pessoas - teve uma vida de cientista, fez experiências controladas, apesar de não as ter publicado em revistas internacionais. O seu conhecimento está muito assente num conhecimento muito forte de História Natural, naturalista, de quem andou sempre no terreno e andou sempre a observar. E a tendência seguida nos departamentos de biologia nas últimas décadas, não é a do conhecimento naturalista. É a da especialização numa única espécie, frequentemente focado em questões muito restritas. A sua posição epistemológica está em contracorrente, não dá carreira, não dá artigos e, desta forma fica fora do sistema. A postura de David Crespo, mais prática, fora do sistema científico, de resolver os problemas dos agricultores, não gera *output* científico, não gera revistas ISI, não gera carreiras científicas. E o que também aconteceu, e que é um problema grave, é que toda esta área das pastagens foi sempre negligenciada no ensino superior na área agrária, em particular nas universidades.

Adaptado de entrevista realizada a Tiago Domingos,  
a 22/01/2015