



EDITORIAL

“The most widely recognized function of soil is its support for food production. It is the foundation for agriculture and the medium in which nearly all food-producing plants grow. In fact, it is estimated that 95% of our food is directly or indirectly produced on our soils.”

A função mais amplamente reconhecida do solo é o seu apoio à produção de alimentos. O solo é a base da agricultura e o meio onde crescem quase todas as plantas produtoras de alimentos. De facto, estima-se que 95% dos nossos alimentos são direta ou indiretamente produzidos nos nossos solos.

FAO, 2015. Healthy soils are the basis for healthy food production. Disponível em: <https://www.fao.org/soils-2015/resources/information-material/en/>. Acesso em: 22/05/2024.



Milho e ervilha em sementeira directa no Alentejo. Créditos: Gabriela Cruz/APOSOLO

5 DICAS PARA MELHORAR A SAÚDE DO SOLO E AUMENTAR A RENTABILIDADE DA AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO – SEMEITEIRA DIRETA/MOBILIZAÇÃO NA LINHA

Por [Ian Gronau](#), publicado a 08.02.2019

O agricultor Jeff Herrold, do Indiana, “**trabalha com a natureza**” no seu sistema de sementeira direta para obter, de forma consistente, rendimentos de quase 20,2 toneladas por hectare (t/ha) na cultura do milho após milho.

Como todos os agricultores, Jeff Herrold quer obter rendimentos elevados. Mas, Herrold quer trabalhar com a natureza para os alcançar.

A semear milho e soja desde 2012 com o seu irmão, Paul, na sua exploração de 931 ha em Wanatah, Indiana, Herrold tem enfrentado um obstáculo atrás de outro para conseguir 20,2 t de produção por hectare.

A introdução de culturas de cobertura, o aproveitamento dos dados de campo recolhidos e a gestão dos fatores de produção, ajudaram-no a afinar o seu sistema de sementeira direta/mobilização na linha. A tentativa de ser estratégico em - quando, como e em que condições o fertilizante é aplicado, também o ajudou a **maximizar a eficiência**.

Em 2017, Herrold aprofundou os dados específicos retirados de um campo de amostragem de 28 ha na sua exploração. Na primavera, procedeu a uma pequena mobilização na linha com um **Kuhn Krause Gladiator** de 12 linhas e aplicou uma dose localizada de adubo.

Seguiu-se a sementeira com um semeador John Deere 1770 de 16 linhas com populações de milho que variavam entre 86.450 e 93.860/ha, consoante o tipo de solo. O campo foi irrigado e continha teores de matéria orgânica de 1,8-3,3% - o intervalo típico dos solos da exploração de Herrold.

O campo tinha sido semeado com milho em contínuo, intervalado com uma cultura de cobertura de centeio durante 2 dos últimos 4 anos. O rendimento médio do campo acabou por ser de cerca de 18,5 t por hectare,



com algumas parcelas, excecionalmente produtivas, a ultrapassarem os 20,2 t por hectare.

Embora houvesse alguns pontos fracos, a consistência no campo era forte. Herrold **partilha 5 dicas e lições aprendidas** com a sua experimentação para **maximizar o rendimento e a rentabilidade**.

1. Promover a fertilidade

Ao mobilizar na linha a parcela de 28 ha na primavera, Herrold aplicou um programa total de 253 unidades de azoto (N), 73 unidades de fósforo (P), 83 unidades de potássio (K) e 56 unidades de enxofre.

“Fiquei entusiasmado porque não aplicámos uma grande quantidade de azoto e foi milho sobre milho”, afirma Herrold.

Nos últimos anos, Herrold passou a acreditar firmemente no **fracionamento dos fertilizantes** para maximizar a sua absorção pelas plantas, ao mesmo tempo que **reduz marginalmente as doses**. Os dados recolhidos no seu campo indicam que os valores da capacidade de troca catiónica (CTC) - que mede a retenção dos nutrientes pelas partículas

do solo - são baixos, o que torna as **aplicações fracionadas** particularmente importantes.

“Quando programamos o nosso azoto, aplicamos antes da sementeira, à sementeira e durante a rega”, diz Herrold. “Fazemo-lo em quatro alturas diferentes porque os nossos solos não aguentam muito de uma só vez. Desta forma, somos também melhores gestores das quantidades de nutrientes, porque reduzimos a sua lixiviação e evitamos a contaminação das nossas águas subterrâneas.”

Durante a irrigação, Herrold fertirrigará 124 unidades por hectare de K através do pivot. “Vejo o **potássio** como uma coisa realmente importante, pois é **o mineral do rendimento** e a nossa planta é um **consumidor de luxo de potássio**”, diz Herrold.

2. Visar a linha

Para além da calendarização das aplicações, a colocação é igualmente importante. A aplicação de cerca de 124 libras (56,24 kg) por hectare de potássio durante a sementeira na primavera levou gradualmente a uma redução no total de aplicações de fertilizantes durante o ano, diz Herrold.

“Quando começámos a localizar o fertilizante na linha, ficámos entusiasmados porque pensámos que o rendimento do milho ia aumentar imenso, mas não vimos realmente o salto”, acrescenta. “Mas começámos a utilizar menos fertilizante sem ver uma redução no rendimento. Começámos com uma redução de 15%. Recentemente, reduzimos ainda mais, para cerca de 35% menos, com resultados semelhantes.



Cobertura das linhas. O agricultor Jeff Herrold, do Indiana, retirou os limpadores de linhas do seu equipamento de mobilização na linha Kuhn Krause Gladiator de 12 linhas, numa tentativa de proteger os solos contra a formação de “crosta”. Quando regressa com a sua semeadora John Deere 1770 de 16 linhas, os seus **limpadores de linhas** afastam os resíduos remanescentes

3. Equilibrar as bactérias, os insetos e os fungos

Até há não muito tempo, o conhecimento de Herrold sobre a biologia do solo era bastante básico, admite o próprio. No entanto, uma apreciação da teia alimentar do solo - a **comunidade de organismos** que vivem em toda ou parte da sua vida no solo - abriu portas a uma maior produtividade e à redução de custos.

“Costumava pensar que se semeava milho, se colocava um pouco de azoto, se regava e depois se deixava o sol brilhar para se obter uma planta de milho”, afirma. “Mas compreender como o sistema está ligado nesta teia alimentar do solo é útil. A planta está a receber luz solar e a exsudar carbono. Está a alimentar a matéria orgânica e os fungos. Depois, os nemátodos vão atrás das raízes, mas os fungos vão atrás dos nemátodos e prendem-nos. Há também nemátodos benéficos que vão atrás dos outros. Depois, há os protozoários que mantêm as bactérias sob controlo. Tudo está interligado”.

Herrold argumenta que os agricultores “subcontrataram” o trabalho de manter os solos saudáveis, que a natureza instintivamente quer realizar por si própria, a soluções químicas. Para reempregar a natureza nesta capacidade, Herrold diz que um sistema ideal de **sementeira direta** perturbará o solo o mínimo possível, manterá as plantas vivas no solo o maior tempo possível e manterá a superfície do solo coberta com resíduos.

“Queremos ver um solo saudável que esteja a converter os nutrientes e a alimentar as plantas - esse tem sido o nosso caminho para obter rendimentos e lucros elevados”, afirma. “Posso ir ao meu campo e ver as palhas, as tocas, as minhocas a mexerem-se. O que é que as minhocas fazem? Podem excretar 100

toneladas por 2,54 cm de estrume, 1,8 kg de azoto, 13,6 kg de fósforo, 31,8 kg de potássio e 226,8 kg de cálcio”.

Conhecer os fundamentos teóricos por detrás de um solo saudável é uma coisa, mas pô-los em ação é outra. Herrold admite **que certas soluções químicas, como o fungicida, têm sido difíceis de abandonar**. No entanto, pouco a pouco, começa a aperceber-se da redução dos custos dos fatores de produção.

“Estou a semear milho sobre milho, pelo que a pressão das doenças é maior”, afirma. “Mas quanto melhor conheço as técnicas de Agricultura de Conservação, mais saudáveis ficam as plantas e, em última análise, mais doenças poderei suprimir. Em 2018, fizemos muitos campos sem fungicida, mas no nosso melhor milho, ainda fiz duas aplicações de fungicida.”

Compreendendo a teia alimentar, Herrold lembra-se de um caso em que começaram a aparecer lagartas-militar / *armyworms* (*Spodoptera frugiperda*) no seu campo. Enquanto os vizinhos reagiram imediatamente com a pulverização de *Baythroid*, Herrold, arriscou e esperou alguns dias para ver como o ecossistema do seu solo reagiria à praga.

“Dois dias depois, saí e cavei para encontrar uma tonelada de lagartas-militar / *armyworms* (*Spodoptera frugiperda*)”, diz Herrold. “**O que é que as matou? Os nemátodos benéficos.** A Mãe Natureza apareceu, com a sua própria solução”.

Apesar de continuar a utilizar ocasionalmente inseticidas e fungicidas, suspeita que as aplicações interferem com o equilíbrio do solo em favor de ganhos a curto prazo. Reduzir estas aplicações não só poupa custos de fatores de produção, mas também tempo, combustível e desgaste do equipamento.



GUERRA BIOLÓGICA. Jeff Herrold diz que existe a tentação de utilizar soluções químicas em campos onde existem soluções naturais. Recordando um caso em que começaram a aparecer lagartas-militar / *armyworms* (*Spodoptera frugiperda*) no seu campo (à esquerda), esperou enquanto os vizinhos reagiam pulverizando *Baythroid*. Alguns dias depois, as pragas tinham praticamente morrido (à direita) porque os “nemátodos benéficos” as tinham morto, diz Herrold.

4. Repensar as análises de solo

Um solo saudável está constantemente a fazer um ciclo de nutrientes para trás e para a frente a partir da estrutura da raiz da cultura e do bioma por baixo dela, explica Herrold. Por isso, é lógico que uma análise de solo normal de um solo saudável pode nem sempre ser um reflexo exato das necessidades de nutrientes do sistema.

“Como o meu solo está a converter nutrientes, uma análise de solo pode mostrar pouco azoto, embora a planta em si não tenha carência dele/do mesmo”, diz Herrold. “Posso não encontrar os nutrientes na análise de solo porque tudo está ligado aos microrganismos. Agora não estou a basear as minhas decisões apenas numa análise de solo, e estas são realmente um pequeno componente utilizado para avaliar a sua saúde.”

Embora esteja apenas a começar a aplicar esta prática, Herrold sugere a utilização de análises *Haney* em conjunto com outros barómetros da saúde do solo, para obter uma imagem mais completa da saúde deste.

Estas análises foram concebidas para medir tanto o nitrato como o N amoniacal e estimar o que será libertado do N orgânico solúvel em água durante a estação.

“Estamos a começar a projetar o que vai ser libertado no solo”, diz Herrold. “Posso dizer, pela sua atividade, quanto carbono microbiano ativo resta.”

As análises foliares é outra parte da mistura, diz Herrold. “Estamos a recolher amostras de folhas cerca de 4 vezes por ano, dependendo da cultura”, diz Herrold. “Também preciso de ver o que se passa no interior da planta, certificando-me de que os nutrientes estão a ser assimilados.”

5. Monitorizar os resíduos

Um excesso ou escassez de resíduos de culturas pode ser problemático, mas até certo ponto pode ser um indicador da saúde do solo. Nos campos mais saudáveis de Herrold, os resíduos são tratados de forma natural e rápida, diz Herrold, mesmo em milho em contínuo.

“Os resíduos desaparecem rapidamente à medida que o solo os converte”, afirma. “Os meus fungos decompõem-nos, as minhocas levam-nos para o solo e exsudam-nos para alimentar a cultura. Depois, a raiz exsuda de volta, libertando carbono para alimentar os micróbios.”

“Uma planta de milho saudável é capaz de exsudar 40% do seu carbono”, diz Herrold. “Está a alimentar as bactérias e os fungos que se encontram por baixo, sabendo que receberá fósforo, água e nutrientes em troca.”

Herrold observa que continua a ser importante fazer uma distribuição homogénea dos resíduos ao longo da superfície do campo.

[Link](#) para o artigo original



Ian Gronau



Jeff Herrold



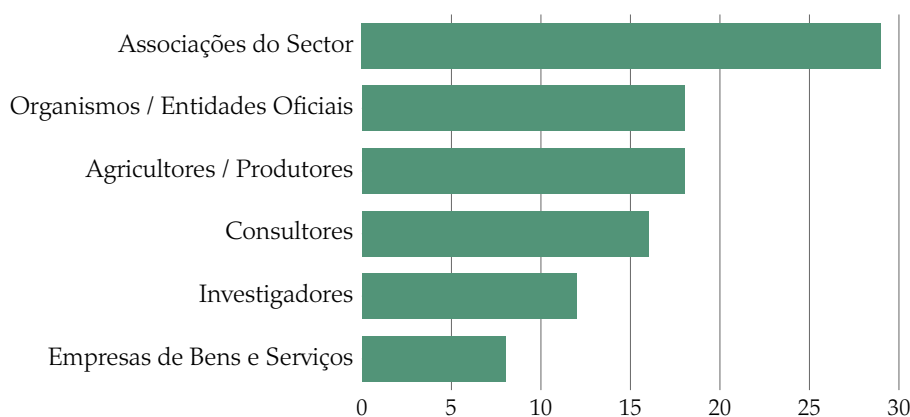
PROJETO CONSOLO - CONservação do SOLO

PDR2020-20.2.4-FEADER-080303

No dia 19.12.2023, no âmbito do projeto CONSOLO, a APOSOLO organizou o Grupo Focal (GF) “Agricultura de Conservação nas Culturas Permanentes”, nas instalações do COTR - Centro de Competências para o Regadio Nacional, em Beja.

O GF contou com um total de 52 participantes - 49 presencialmente e 3 on-line; com uma representatividade de aproximadamente 47% de Agricultores e de técnicos/órgãos sociais de Associações do Sector.

Participantes | Distribuição por atividade profissional (%)



Antes do início dos trabalhos Gabriela Cruz, APOSOLO, e Gonçalo Morais Tristão, COTR, deram as boas-vindas a todos os participantes.

Seguidamente Gabriela Cruz apresentou os Benefícios da adoção da Agricultura de Conservação nas Culturas Permanentes (apresentação disponível no [microsite](#) do projeto CONSOLO), tendo enquadrado as culturas permanentes em Portugal Continental e identificado o enrelvamento da entrelinha como a prática agrícola da Agricultura de Conservação mais utilizada nas culturas permanentes e as razões para o adotar. **Os participantes questionados sobre o principal benefício da Agricultura de Conservação elegeram a melhoria da utilização e qualidade do solo.**

Para a realização das dinâmicas de grupo os participantes foram distribuídos por 4 grupos, em 3 salas, e atribuiu-se um moderador a cada grupo.



Os grupos circularam entre salas, e trabalharam a partir dos resultados do grupo que esteve anteriormente a trabalhar nas respetivas salas. Aos grupos de trabalho foi pedido que:

- identificassem as **barreiras** da adoção da prática de enrelvamento da entrelinha das culturas permanentes
- identificassem as **soluções** para as barreiras identificadas
- **priorizassem** as barreiras e as soluções mais importantes
- propusessem uma **frase de divulgação sobre a Agricultura de Conservação**
- selecionassem **práticas para promover a adoção** do enrelvamento da entrelinha

Os resultados foram sendo registados em cartazes – transcritos nos quadros abaixo, e os moderadores de cada grupo apresentaram as principais conclusões em plenário.



Barreiras*	Soluções*
Falta de evidências/Desconhecimento dos benefícios/Falta de confiança	Demonstração evidente de benefícios de médio/longo prazo para contrariar a questão dos custos associados
Falta/Pouca transferência de conhecimento	Demonstração dos benefícios/ Evidências práticas
Falta de soluções mecânicas para o manejo/ Falta de equipamento adequado	Opções baseadas em ciência
Falta de informação	Realização de estudos
Desconhecimento do solo e má escolha das misturas	Recolher, agregar e sistematizar informação
Falta de conhecimento da adaptação das espécies a diferentes solos	Sensibilização/Divulgação
Falta de formação	Formação em gestão do enrelvamento
Falta de dados da utilização desta prática	Ações de formação muito práticas com casos práticos com mostra de erros e valorização da exploração pela implementação da prática
Falta de ajudas/que motivem, cativem	APOSOLO como entidade agregadora de informação; reunir informação de casos de sucessos com evidências das vantagens
Impacto na produtividade	Aconselhamento técnico personalizado a cada caso
Rácio custo/benefício	Aconselhamento técnico: por agrupamento ou associação; por consultores privados, por experiência de agricultores
Custo da instalação e manutenção	Indicações práticas e pragmáticas
Olival – operacionalidade da instalação	Conhecer a flora existente e complementar com plantas introduzidas
Irregularidades das condições meteorológicas	Ajudas/Incentivos ajustados
Pode dificultar operações na cultura	Formação + DemoLabs + Grupo Focal + Visitas de campo + Aconselhamento Técnico
Necessidade de mobilização para a sementeira	Rede sustentada - COTHN
Falta de equipamento adequado	Criar processos
Semear em culturas já instaladas	Maior interação dos atores ao longo da cadeia de valor
Pouco disponibilidade das sementes	Adequação da maquinaria
Gestão do enrelvamento	Disponibilidade e equipamento
Gestão da entrelinha	Melhoria na prestação de serviços
Indefinição da largura da entrelinha	Dar atenção à especificidade do local, às condições edafoclimáticas / não generalizar
Hospedeiros de pragas e doenças (doenças e pragas associadas as culturas de cobertura)	Escolha criteriosa de espécies a instalar (ex: ciclos culturais adequados, implicações fitossanitárias)
Competição por nutrientes e água	Misturas em função dos solos e climas para melhorar solução de mistura
Sistema de colheita em alguns sistemas	Aumentar variação das espécies
Maior perigo de efeitos de geada	Escolha de espécies muito prostradas
Risco de incêndio	Variedades de ciclo curto
Mentalidades	Diferentes ciclos de floração
Olhar distorcido do enrelvamento (pensar que é desleixo)	Consociação raízes
Falta de confiança	Escolha de espécies que não tenham as mesmas doenças e pragas
	Instalação de espécies atrativas auxiliares
	Manter o revestimento
	Sementeira direta – instalação no 1º ano
	Integração de espécies pecuárias
	Corte linha sim, linha não
	Controlo - derrube/corte

* as barreiras e soluções priorizadas pelos grupos estão assinaladas com sombreado a verde-claro; as soluções propostas respondem às barreiras identificadas, todavia não se estabeleceu um alinhamento único entre barreira/solução

Frases de divulgação sobre a Agricultura de Conservação

Agricultura de Conservação protege, melhora e conserva o solo

A Agricultura de Conservação protege o património natural para assegurar a rentabilidade futura

A gestão sustentável das culturas permanentes obriga à gestão sustentável do coberto vegetal da entrelinha

Enrelvar no presente para proteger no futuro

Práticas para promover a adoção do enrelvamento da entrelinha

Boa comunicação: ações de divulgação, plataformas digitais (ex: plataforma AKIS, sites e redes sociais)

Conhecimento, informação e divulgação (ex: casos de estudo) – criação de um repositório de dados - com possibilidade de FAQ

Ações de demonstração de agricultores para os agricultores demonstrarem os seus casos, e a recolha de dados localizados

Roteiro de dias de campo para demonstração/visitas a campos para ver o que correu menos bem

Campos experimentais//Polos de demonstração organizados em rede com programação

Formação de técnicos de aconselhamento

Casos práticos (fazer & não fazer)

Ajudas direcionadas, incentivos e maior valorização da produção pelas práticas utilizadas

Associar a agricultura de conservação em culturas permanentes ao carbon farming

Programas escolares, profissionais e ensino superior

No intervalo das atividades da dinâmica dos grupos e da sua apresentação em plenário, Nuno Mayer Jardim mostrou como aplica a sustentabilidade na sua exploração - Quinta do Alfeijoal - de olival de regadio biológico em sebe e em copa, em Tomar.

Agradecemos ao COTR a cedência das instalações para a realização do Grupo Focal; e **agradecemos aos participantes** a sua presença, a sua adesão à dinâmica proposta, e os seus importantes contributos.

Em resumo

Oradores:

- Gabriela Cruz, APOSOLO
- Gonçalo Morais Tristão, COTR
- Nuno Mayer Jardim, Quinta do Alfeijoal

Resultados:

- Barreiras e soluções, e respetiva priorização
- Frases de divulgação sobre a Agricultura de Conservação
- Práticas para promover a adoção do enrelvamento da entrelinha

Nº de participantes: 52



CULTURAS DE COBERTURA: VANTAGENS E CONDICIONANTES TÉCNICAS

No dia 10.04.2024, a ANPROMIS em parceria com a ANPOC, a APOSOLO, o COTHN e a FNOP, organizou em Coruche – na Estação Experimental António Teixeira, um dia aberto dedicado às **“Culturas de Cobertura: vantagens e condicionantes técnicas”**. O evento juntou cerca de 300 participantes de todo o país.

Em resumo, na 1ª sessão em sala, concluiu-se que as vantagens ambientais e económicas das culturas de cobertura decorrem das melhorias ambientais que estas garantem ao solo, que podem promover aumentos de produtividade das culturas e redução de utilização de produtos fitofármacos de proteção a pragas e doenças, proporcionando ganhos económicos.

Na sessão mais aplicada/prática apresentaram-se os critérios a seguir para a escolha das espécies mais adaptadas à especificidade de cada parcela, e proporcionou-se uma visita aos campos de ensaio.

Apesar do reconhecimento das evidentes mais-valias das culturas de cobertura, a mesa-redonda, alertando



as autoridades presentes, abordou as condicionantes técnicas da instalação das culturas de cobertura em determinadas situações vs. as obrigações/exigências ao acesso a algumas ajudas enquadradas pelo PEPAC.

Parabéns pela iniciativa e pelo seu sucesso!

Veja [aqui](#) o vídeo com alguns depoimentos recolhidos durante esta importante jornada; [notícia](#) original publicada a 11.04.2024.



SÓCIOS PROTETORES

ADP Fertilizantes, S.A.
Agrovete, SA
Ascenza Agro S.A.
Bayer CropScience
Fundação Eugénio de Almeida
Hidrosoph
Lusosem
Syngenta Crop Protection
Tecniferti – Fertilizantes Líquidos
Timac AGRO
Tractomoz, S.A.



Redação e administração

APOSOLO - Associação Portuguesa de Mobilização
de Conservação do Solo
Avenida Heróis do Ultramar, nº 56
7005-161 Évora
Email: aposolo.portugal@gmail.com
 <http://facebook.com/aposolo>

Direção

Presidente: Maria Gabriela Cruz
Vice-Presidente: José Maria Falcão
Tesoureiro: Gottlieb Basch
Vogal: Pedro D'Orey Manoel
Vogal: João Monteiro Grilo

Torne-se um Associado da APOSOLO:

Preencha o boletim de inscrição