



**ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA  
DE MOBILIZAÇÃO DE  
CONSERVAÇÃO DO SOLO**

**GUIA DE  
AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO  
CULTURAS ANUAIS**



Proj.: 99/ENV/E/308

## ÍNDICE

Benefícios da Agricultura de Conservação	4
Por Onde Começar?	6
Qual é a Melhor Cultura Para Começar?	11
O Maneio dos Resíduos	12
O Controlo das Infestantes	14
O Controlo de Pragas	16
O Controlo da Fertilidade	17
As Culturas de Cobertura	19
Exemplos de Conversão	20
Nota Final	23

### Uma publicação da

APOSOLO- Associação Portuguesa de Mobilização de Conservação do Solo

Rua Diana de Liz, Apt. 152 7002-502 Évora

Tel.:266771685

Fax:266769381

e-mail: aposolo@netc.pt

<http://www.aposolo.pt>

### Direcção:

**Presidente:** Maria Gabriela Cruz

**Vice- Presidente:** António Forcén

**Tesoureiro:** Gottlieb Basch

**Vogal:** Pedro Alarcão

**Vogal:** Filipe Sousa

**Vogal:** Fernando Ramos

### Colaboraram nesta publicação:

Prof. Gottlieb Basch

Eng.º Fernando Teixeira

Eng.ª Maria Gabriela Cruz

Depósito legal:  
ISSN:0874-8780

## INTRODUÇÃO

“Deixar aos nossos herdeiros uma terra melhor do que a terra que herdámos”

A agricultura de conservação é um conjunto de práticas de manejo do solo agrícola que visa diminuir as alterações ao nível da estrutura, da composição e biodiversidade do solo, defendendo-o da erosão e degradação. No caso das culturas anuais, alguns exemplos destas práticas são: a utilização de sistemas de mobilização de conservação do solo e o estabelecimento de culturas de cobertura entre culturas anuais sucessivas.

O porquê do interesse dos agricultores nesta nova forma de fazer agricultura, que já se pratica em mais de 74 milhões de hectares a nível mundial, e as etapas que o agricultor deve seguir para a adopção com sucesso de um sistema de agricultura de conservação, são respostas que pretendemos dar com este pequeno guia.



**Figura 1-** Campo de demonstração em Fradelos- Vila Nova de Famalicão.

## BENEFÍCIOS DA AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO

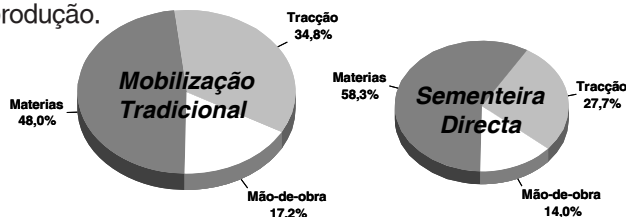
Existem 3 ordens de benefícios ligados à agricultura de conservação: benefícios económicos, agronómicos e ambientais. Estas 3 ordens de benefícios, embora aparentemente independentes, resultam fortemente interligados na agricultura de conservação.



### **Benefícios de ordem económica**

Os benefícios económicos da agricultura de conservação são:

- **Menos trabalho.** Com o sistema de sementeira directa, por exemplo, a sementeira exige nalguns casos apenas o tempo necessário para a aplicação de um herbicida de pré-sementeira e a passagem com o semeador, o que resulta, em comparação com os sistemas tradicionais, a uma poupança de tempo de até 5 horas por ha.
- **Poupança de tempo.** O tempo que se poupa com a menor mobilização dos solos pode ser utilizado em outras actividades produtivas, aumentando a produtividade do trabalho.
- **Poupança de combustível.** A redução do consumo de combustível pode ir além dos 30 l de gasóleo por ha e por ano.
- **Menores gastos de manutenção dos equipamentos.** Com a diminuição da intensidade de mobilização dos solos diminui também o nº de horas de trabalho dos equipamentos, o que resulta em menores custos de manutenção e aumento da vida útil. Também diminui o nº de máquinas e tractores necessários.
- **A longo prazo, melhoria da produtividade dos solos.** A redução na intensidade de mobilização dos solos resulta no aumento do teor de matéria orgânica dos solos e na maior estabilidade dos agregados, com diminuição a longo prazo das quantidades de fertilizantes necessários para um mesmo nível de produção.



**Figura 2 - Benefícios económicos:** Com os sistemas de Mobilização de Conservação, temos menores custos com a mão-de-obra e tracção.

### **Benefícios de ordem agronômica**

Os benefícios agronômicos resultam directamente de uma menor intensidade de mobilização dos solos e da cobertura da superfície pelos resíduos das culturas anteriores. Estes benefícios são:

- **Aumento da taxa de infiltração de água no solo.** A cobertura da superfície do solo pelos resíduos evita ou diminui a formação de crostas. Também, uma melhor estrutura interna, com poros contínuos que ligam a superfície ao subsolo, aumentam a infiltração.
- **Aumento do teor de água do solo.** Além da diminuição da evaporação da água da camada superficial do solo, pelo efeito protector dos resíduos da cultura anterior, os solos sujeitos a uma menor intensidade de mobilização apresentam uma percentagem maior de poros capazes de reter a água, evitando a sua perda por percolação.
- **Melhora a estrutura do solo.** A redução da intensidade de mobilização dos solos aumenta o nº de agregados intactos, o que facilita o movimento da água, ar e o crescimento das raízes. Também, a utilização de tractores menos potentes (mais leves) e o menor nº de passagens no terreno, diminui o risco de compactação dos solos.
- **Aumenta a fauna do solo.** O aumento do nº de organismos do solo tem como consequência um maior equilíbrio biológico do solo. Em particular, o aumento do nº de minhocas (podendo atingir mais de 400 por m<sup>2</sup>) tem um efeito muito grande na estrutura do solo, tanto pelas galerias que formam como pelos agregados de solo resultantes do seu processo digestivo.
- **Aumenta os teores de matéria orgânica do solo.** Este aumento provoca uma maior estabilidade dos agregados do solo e constitui a longo prazo uma fonte de nutrientes para as plantas.



**Figura 3** - Diferença bem visível no desenvolvimento do milho cultivado com um sistema de mobilização de conservação do solo (esq.). Neste solo arenoso, o efeito dos resíduos na manutenção de um teor de água relativamente elevado à superfície é, claramente, uma vantagem.

## **Benefícios de ordem ambiental**

Os benefícios de ordem ambiental podem ter um impacto muito positivo para o agricultor tanto do ponto de vista agronómico como económico. Estes benefícios são:

- **Redução da erosão.** A cobertura da superfície do solo pelos resíduos diminui as perdas de solo na água de escoamento superficial, por vezes em mais de 90 %.
- **Redução do escoamento superficial.** Isto é devido ao aumento da taxa de infiltração dos solos. Há menores riscos de encharcamento da superfície do solo nas zonas baixas das parcelas.
- **Reduz as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera.** Não só porque aumenta o teor de matéria orgânica do solo (menores taxas de oxidação) mas também porque há um menor gasto de combustíveis (gasóleo). Outros poluentes da atmosfera, como o pó (partículas de solos de pequenas dimensões), também diminuem pela menor intensidade de mobilização dos solos.
- **Reduz a poluição das águas superficiais (cursos de água, lagos, barragens, etc.).** A água de escoamento superficial transporta uma menor quantidade de sedimentos, nutrientes e produtos fitofarmacêuticos.



**Figura 4** - Benefícios ambientais: a) menor erosão e perda de produção; b) não há necessidade de fazer queimadas, aumentando-se o teor de matéria orgânica do solo; c) a existência de resíduos das culturas permite a existência de alimento e protecção para numerosas espécies animais; d) há menor perda da água de rega.

## **POR ONDE COMEÇAR?**

A resposta a esta pergunta começa por uma profunda análise das condições da exploração e das modificações que pretende efectuar no sistema de produção. Assim, e em função dos solos da exploração, do montante de capital para investir, da existência na exploração de uma componente pecuária e do seu maneio, dos sistemas de rega, entre outros, *há que eleger o sistema de mobilização de conservação do solo mais adequado.*

Os sistemas de mobilização de conservação do solo, no caso das culturas anuais, designam um conjunto alargado de soluções para a preparação do solo para a sementeira ou plantação que têm em comum: a manutenção de resíduos da cultura anterior na superfície do terreno, cobrindo nunca menos de 30% da área, e a diminuição da intensidade de mobilização do solo. Estes sistemas podem ser classificados nas seguintes categorias: mobilização reduzida, mobilização na zona e sementeira directa.

### A ESCOLHA DO SISTEMA DE MOBILIZAÇÃO QUE MAIS CONVÉM A UM AGRICULTOR NÃO OBEDECE A NENHUMA FÓRMULA

#### *Mobilização Reduzida*

Nestes sistemas, toda a superfície do terreno é mobilizada. São utilizadas alfaias de mobilização vertical (escarificadores, vibrocultores, etc.), estando interdita a utilização de alfaias que promovam o enterramento dos resíduos e/ou a pulverização excessiva do solo (charruas e fresas). A utilização de grades de disco está circunscrita às situações em que quantidades muito elevadas de resíduos o exijam. Estes sistemas permitem uma cobertura do solo pelos resíduos da cultura anterior, após a sementeira, acima dos 30 %. Situações em que o agricultor pode optar por estes sistemas:

- Situações em que não se queira, ou possa, realizar o investimento nos equipamentos para a sementeira directa ou a mobilização na zona;
- Sistemas que produzam elevadas quantidades de resíduos;
- Quando há a necessidade de incorporar elevadas quantidades de correctivos (p.e. estrumes);
- Solos com elevada heterogeneidade, que pudessem conduzir a manchas de emergência e/ou crescimento diferentes, por exemplo com a sementeira directa;
- Quando se pratica rega de superfície (por sulcos).

a)



b)



**Figura 5 -** a) Sistema de mobilização reduzida; b) Não é permitida a utilização de alfaias como a fresa ou a charrua.



### *Mobilização na Zona*

Nestes sistemas, a mobilização do solo é feita em faixas de largura variável, realizando-se a sementeira no seu interior. Não existem limitações ao tipo de alfaias a utilizar uma vez que a cobertura do solo pelos resíduos da cultura anterior é assegurada nas zonas não mobilizadas. Esta mobilização do solo em faixas pode ser realizada simultaneamente com a sementeira. Este sistema conduz a uma cobertura do solo, pelos resíduos da cultura anterior, normalmente superior à obtida com o sistema de mobilização reduzida. Com este sistema é indispensável a utilização de herbicidas de pré-sementeira para controlar as infestantes das faixas não mobilizadas. Situações em que o agricultor pode optar por estes sistemas:

- Quando existem problemas com a realização de sementeira directa (situações em que os solos não aconselham a sua realização).
- É um sistema aconselhado apenas para culturas com uma entrelinha grande (milho, girassol, beterraba, etc.).



**Figura 6** - Os sistemas de Mobilização na Zona obedecem à seguinte sequência: a) aplicação de um herbicida de pré-sementeira; b) mobilização do solo na linha de sementeira (na fotografia, a realização de uma subsolagem poderá prender-se a razões estruturais do solo (necessidade de fendilhar uma camada compactada) e/ou garantir um melhor desenvolvimento das raízes das culturas mais sensíveis (e.g. girassol)); c) sementeira (na fotografia, realiza-se em simultâneo a aplicação de um adubo líquido).



### *Sementeira Directa*

Neste sistema não existe mobilização do solo antes da realização da sementeira. Com este sistema o semeador apresenta características especiais (principalmente peso e robusticidade), que permitem que abra o sulco, coloque a semente à profundidade desejada, feche o sulco e promova o contacto entre o solo e a semente, em solo não mobilizado. Este sistema conduz a uma cobertura do solo pelos resíduos da cultura anterior superior à obtida com os sistemas de mobilização reduzida e na zona. Com este sistema é indispensável a utilização de herbicidas de pré-sementeira para controlar as infestantes. Situações em que o agricultor pode optar por estes sistemas:

- Se os solos forem apropriados (bem drenados);
- Se se garantir um manejo correcto das culturas (rotações apropriadas, controlo eficaz das infestantes e pragas, manejo adequado dos resíduos das culturas, manejo adequado do gado, etc.).

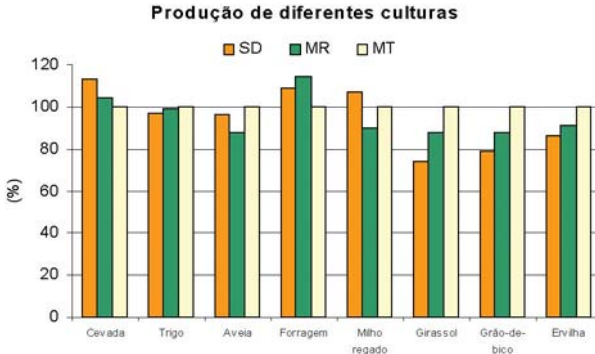


**Figura 7 - Sementeira directa:** a) e b) sementeira de culturas com grande e pequena entrelinha; as infestantes que se observam nas fotografias, embora apresentem um aspecto verde e saudável, foram tratadas com um herbicida de pré-sementeira, secando nas semanas seguintes; c) aspecto do desenvolvimento homogéneo de uma cultura semeada pelo sistema de sementeira directa.

	<b>SISTEMAS DE MOBILIZAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DO SOLO</b>		
	<b>MOBILIZAÇÃO REDUZIDA</b>	<b>MOBILIZAÇÃO NA ZONA</b>	<b>SEMENTEIRA DIRECTA</b>
<b>VANTAGENS (EM RELAÇÃO AOS OUTROS SISTEMAS DE MOBILIZAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DO SOLO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pouco exigente em conhecimento;</li> <li>Investimento baixo (as alfaias necessárias já existem na exploração);</li> <li>Permite descompactação do solo;</li> <li>Permite a prática de regas de superfície (p.e. sulcos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pouco exigente em conhecimentos;</li> <li>Deixa mais resíduos da cultura anterior que o sistema de mobilização reduzida (MR);</li> <li>Tem menores taxas de mineralização da matéria orgânica que a MR;</li> <li>Permite a descompactação do solo em profundidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protecção máxima do solo;</li> <li>Grande poupança no nº de horas de trabalho;</li> <li>Redução dos custos de produção (variáveis e fixos);</li> <li>Aumento da transitabilidade (tempo disponível);</li> <li>Permite a correcção da composição de pastagens sem destruir pastagens existentes.</li> </ul>
<b>DESvantagens (EM RELAÇÃO AOS OUTROS SISTEMAS DE MOBILIZAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DO SOLO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não permite redução significativa da taxa de mineralização da matéria orgânica;</li> <li>Quando há muitos resíduos, exige operação de destrogamento;</li> <li>Requer o maior tempo de trabalho;</li> <li>Transitabilidade reduzida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O investimento inicial pode ser elevado;</li> <li>Transitabilidade reduzida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>É o sistema mais exigente em conhecimentos;</li> <li>Exige investimento nos semeadores;</li> <li>Poderá haver problemas com o manejo do gado.</li> </ul>

## QUAL É A MELHOR CULTURA PARA COMEÇAR?

Ensaio levado a cabo em Portugal continental com culturas de Outono/Inverno e Primavera/Verão permitiram estabelecer as relações do gráfico abaixo.



Da experiência acumulada, tanto da investigação como pelos agricultores, com os cereais de Outono/Inverno não há diminuição da produção quando se passa dos sistemas de mobilização tradicional para os sistemas de mobilização de conservação do solo, havendo uma clara tendência, com o tempo, das produções passarem a ser superiores com estes sistemas.

O mesmo se pode dizer quanto às culturas regadas de Primavera/Verão, como o milho, em que a produção é sensivelmente igual entre os sistemas de mobilização tradicional e de conservação, mostrando a experiência, inclusive, que os sistemas de mobilização de conservação podem gerar uma importante poupança de água, o que constitui por si só uma redução nos custos - com a água e energia para o funcionamento das bombas.

Em relação às culturas de Primavera em sequeiro, como o girassol, com os sistemas de mobilização de conservação do solo as produções poderão ser mais baixas, principalmente nos primeiros anos após o início da utilização destes sistemas. No entanto, em termos económicos, a diferença nas produções é, mesmo assim, largamente compensada pela diferença de custos a favor dos sistemas de mobilização de conservação.

Devido ao baixo teor de matéria orgânica da maioria dos nossos solos, à maior persistência dos resíduos das gramíneas, e à facilidade de manejo das culturas, os cereais de Outono/Inverno são boas culturas para começar, para produção ou como cultura de cobertura que anteceda as culturas regadas de Primavera/Verão.

### O MANEIO DOS RESÍDUOS

Como já vimos, os resíduos das culturas têm um papel central nos sistemas de mobilização de conservação do solo, contribuindo, nomeadamente, para o aumento das taxas de infiltração de água no solo, o aumento da humidade, o aumento do teor de matéria orgânica, a diminuição da erosão, etc.. Estes benefícios apenas poderão ser experimentados se se respeitar uma taxa de cobertura mínima do solo de 30 % e uma distribuição, tanto quanto possível, homogénea.

Com o objectivo de garantir uma boa cobertura do solo, o manejo dos resíduos deve iniciar-se logo à colheita, devendo para isso:

- **Quantificar as necessidades da exploração em relação aos resíduos da cultura (palhas).** Decidir o enfardamento ou não dos resíduos; o pastoreio ou não dos restolhos; a altura do corte (por exemplo 25 cm); entre outros.
- **Não deixar os resíduos em cordões.** Se os resíduos vão ser enfardados, estes podem ficar em cordão, sendo conveniente, no entanto, após o enfardamento, passar uma alfaia que destroce os restolhos sempre que o grau de cobertura fique muito baixo após o enfardamento. Se os resíduos da cultura não vão ser aproveitados, as ceifeiras deverão ser equipadas com acessórios para traçar e distribuir as palhas. Se as ceifeiras não estiverem equipadas com estes acessórios, torna-se necessário voltar a entrar no terreno com uma alfaia adequada.

**Deixar os resíduos em cordões ou mal distribuídos tem como consequência, entre outros:**

- **Funcionamento deficiente de alfaias e semeadores.**
- **Controlo deficiente das infestantes.**
- **Heterogeneidade na germinação.**
- **Maior incidência de pragas.**



**Figura 8** - Solo nú, por excessiva mobilização do solo (esq.); o mesmo solo coberto de resíduos (dta.).



**Figura 9** - Ceifeira equipada com traçador e distribuidor de palha (Esq.). Restolho de um cereal de Inverno sobre resíduos de milho(Dta.).

Com os sistemas de mobilização reduzida deve ainda:

- **Escolher alfaias com distâncias grandes do chassi ao solo e entre os braços.** Desta forma diminui-se o arrastamento de resíduos da cultura anterior.
- **Diminuir o nº de passagens e reduzir a velocidade de trabalho.** Quanto menor for o nº de passagens e a velocidade de trabalho menor a projecção de solo e maior a taxa de cobertura do solo pelos resíduos.
- **Trabalhar a menor profundidade.**
- **Mobilizar na direcção das linhas da cultura anterior.**



**Figura 10** - Sistema de mobilização reduzida: cobertura deficiente do solo.

Cuidados a ter no manejo do gado com sistemas de mobilização de conservação do solo:

- **O aproveitamento de palhas e restolhos nas parcelas apenas deve ter lugar se o solo tiver um teor de água baixo (solo seco).** Evita-se assim uma compactação excessiva do solo e problemas com o funcionamento dos semeadores com os sistemas de sementeira directa.
- **Os animais não deverão consumir a totalidade das palhas e restolhos.**

**Figura 11** - O pastoreio, quando o solo apresenta um teor de água elevado, causa, para além da compactação, irregularidades no solo que poderão dificultar o correcto funcionamento dos semeadores.



### O CONTROLO DAS INFESTANTES

Com a mobilização reduzida podemos conseguir um controlo das infestantes presentes, pela mobilização do solo, antes da realização da sementeira. Com os sistemas de mobilização na zona e sementeira directa é necessário a aplicação de um herbicida não selectivo e não residual.

*A aplicação de herbicidas em pré-sementeira com os sistemas de mobilização na zona e sementeira directa*

- Só se realizam tratamentos herbicidas de pré-sementeira se houver infestantes presentes. Deve-se esperar pela emergência das infestantes em culturas de Outono/Inverno. No caso das forragens pode-se semear antes e/ou com as primeiras chuvas.
- Se as infestantes presentes apresentarem tamanhos diferentes, poderá ser vantajoso realizar o tratamento 3 a 4 semanas antes da sementeira, podendo assim voltar a repetir o tratamento imediatamente antes da sementeira para controlar as infestantes mais pequenas que eventualmente tenham sobrevivido.
- Os herbicidas a aplicar em tratamentos de pré-sementeira deverão ser não selectivos e não residuais (e.g. herbicidas cuja substância activa é o glifosato).
- A experiência mostra que a aplicação de herbicidas de pré-sementeira com pulverizações de baixo volume (e.g. 100 l/ha) traz mais vantagens do ponto de vista económico (poupança de herbicida e de trabalho) e uma maior eficácia.
- A utilização de aplicadores de espuma nos pulverizadores aumenta a precisão da aplicação, evitando-se falhas.



**Figura 12** - Aplicador de espuma (Esq.). Falha na aplicação do herbicida em pré-sementeira (Dta.).



- Os animais não deverão ter acesso às parcelas nos dias que antecedem a aplicação dos herbicidas totais de pré-sementeira uma vez que o consumo da parte aérea da planta diminui a absorção do herbicida impedindo o seu controlo eficaz.
- Aquando da aplicação de estrumes e chorumes à superfície do solo convém ter presente que pode ser criada uma barreira sobre as plantas infestantes que as proteja dos herbicidas de pré-sementeira que sejam aplicadas posteriormente, pelo que a aplicação destes produtos deve ocorrer após a aplicação dos herbicidas, ou muito antes, se houver a certeza que ocorrerão chuvas capazes de “limpar” as infestantes.



**Figura 13** - Os animais não deverão ter acesso às parcelas nos dias que antecedem a aplicação dos herbicidas de pré-sementeira.

Não existem diferenças significativas entre os sistemas de mobilização de conservação do solo e os sistemas tradicionais no controlo das infestantes em pré ou pós-emergência da cultura,. No entanto, com os sistemas de mobilização de conservação do solo, e em especial com os sistemas de mobilização na zona e sementeira directa, os herbicidas aplicados ao solo (com efeito residual) podem ficar retidos nos resíduos da cultura anterior, pelo que, se não regar ou



**Figura 14** - As aplicações de herbicidas em pré e pós-emergência com os sistemas de mobilização de conservação do solo são em tudo semelhantes aos realizados com os sistemas tradicionais.

## O CONTROLO DE PRAGAS

Existe a ideia que devido aos resíduos das culturas e à menor ou não mobilização dos solos, os sistemas de mobilização de conservação estariam particularmente expostas às pragas, e assim, levarem a um consumo maior de produtos fitofarmacêuticos. Na maioria dos casos, isto não se verifica. A acção dos resíduos sobre a maior ou menor incidência das pragas relaciona-se com o seu papel como sítio de postura de ovos de algumas espécies de insectos (e.g. Agriotes) e/ou pela protecção e condições criadas (principalmente lesmas). No entanto, apesar do aumento do risco potencial, este risco raramente se manifesta de forma espectacular nos campos, sendo mais provável formar-se um equilíbrio com espécies predadoras das pragas que também são favorecidas pelos sistemas de mobilização de conservação (formigas, aranhas, escaravelhos predadores).



**Figura 15** - Espécies predadoras das pragas. a) Formigas; b) Joaninha; c) Aranhas.

Em Portugal, têm aparecido problemas associados com lesmas na cultura do girassol e do milho em sementeira directa. Nestas situações recomenda-se a utilização de um moluscicida.

**Figura 16** - As lesmas (circunferência) podem ser um problema grave em culturas susceptíveis como o girassol, se não estiver vigilante. Na presença de infestações importantes, utilize moluscicidas à base de metiocarbe ou metaldeído, e siga as instruções da embalagem.



## O CONTROLO DA FERTILIDADE

Quando há a conversão de sistemas de mobilização tradicionais para sistemas de conservação, embora as necessidades em nutrientes se possam manter iguais, há a necessidade de proceder a alguns ajustes nas técnicas e quantidades aplicadas de fertilizantes para ir ao encontro às novas condições criadas.

**Ao adoptar sistemas de mobilização de conservação, e principalmente sistemas de sementeira directa, deve-se dar uma atenção especial às técnicas de aplicação dos adubos pois delas depende a disponibilidade dos nutrientes para as plantas.**

O azoto é dos nutrientes que exige um maneio mais cuidado por forma a garantir o sucesso das culturas. No entanto, e pela sua mobilidade, as técnicas de aplicação não são muito exigentes, pelo que não há grande inconveniente em distribuí-lo à superfície. Sempre que exista o perigo de ocorrer precipitação elevada após a sua aplicação, é desejável que ele seja colocado abaixo dos resíduos, ou enterrado- na linha ou em toda a superfície no caso dos sistemas de mobilização reduzida- para diminuir as perdas nas águas de escoamento superficial. Durante a decomposição dos resíduos, especialmente com os sistemas de mobilização reduzida, pode haver imobilização de parte do azoto mineral do solo pelos micróbios, deixando de estar disponível para a cultura, o que deve ser levado em conta no cálculo das necessidades de fertilizantes, aumentando ligeiramente as quantidades aplicadas em função da quantidade de resíduos (por exemplo, mais 10 kg de N/ha nos cereais de Outono/Inverno).



**Figura 17** - Com a sementeira directa pode haver vantagem em antecipar a adubação de cobertura (Esq.). Semeador de sementeira directa com órgãos para a aplicação localizada de adubos. .

No caso do fósforo, a sua distribuição à superfície coloca o problema da sua pequena mobilidade no solo, pelo que deve-se exercer uma certa vigilância no que concerne a evolução da reacção do solo, corrigindo a acidificação. Sempre que os valores de fósforo nos primeiros 20 cm de profundidade não tenham sido corrigidos antes de se iniciar os sistemas de mobilização de conservação (sementeira directa e mobilização na zona), é de todo vantajoso a aplicação

## Guia de Agricultura de Conservação

localizada, em sulcos, na altura da sementeira, junto das zonas que serão exploradas pelas raízes das plantas- mas não em contacto com a semente, principalmente se o adubo for cáustico.

No caso do potássio, o seu maneio é fortemente dependente do tipo de solo. Em solos com uma pequena capacidade de troca catiónica, solos arenosos com baixo teor de matéria orgânica, não se pode proceder a uma correcção dos teores do solo em K com efeitos duradouros, porque haverá grandes perdas por lixiviação. Nestes solos não haverá problemas com a aplicação superficial de K. Nos solos com um teor relativamente elevado de argilas e/ou matéria orgânica, dever-se-á adoptar os mesmos procedimentos que para o fósforo, i.e., sempre que o teor em K não tenha sido corrigido antes do início do sistema de mobilização de conservação, deve-se optar pela adubação localizada.

A aplicação de estrumes e chorumes em sistemas de mobilização de conservação, e mais propriamente com os sistemas de mobilização na zona e sementeira directa, obriga a uma escolha ponderada do momento oportuno para realizar estas aplicações (ver a secção “Controlo de Infestantes”). Também, e embora a aplicação superficial não apresente constrangimentos aos sistemas de mobilização de conservação, há que ter em conta que:

- O não enterramento origina cheiros desagradáveis, e perda de azoto por volatilização.
- Como no caso dos fertilizantes minerais, traz problemas de estratificação dos nutrientes.
- Existem soluções técnicas para injectar chorumes no solo em sistemas de mobilização de conservação.



**Figura 18** - Distribuição de chorumes à superfície (Esq.). Órgãos para injectar chorumes (Dta.).

## AS CULTURAS DE COBERTURA

Uma das práticas de agricultura de conservação é a realização de culturas de cobertura no período Outono/Inverno, sempre que o solo vá passar este período sem nenhuma cultura. As culturas de cobertura podem ser constituídas por vegetação espontânea ou serem semeadas. Quando espontânea, dever-se-á utilizar, após a emergência, herbicidas selectivos por forma a favorecer a vegetação infestante de folha estreita, muito mais fácil de controlar no final do Inverno. Quando semeadas, as culturas como a aveia e a cevada prestam-se particularmente bem para esse papel. Com o fim do Inverno, a cultura é controlada com um herbicida não residual e/ou colhida e usada como forragem na exploração. Salvo raras excepções, não se deve realizar culturas de cobertura se a cultura que a sucede é uma cultura de Primavera em sequeiro, uma vez que é importante que a água armazenada no solo seja a maior possível.

A cultura de cobertura não substitui os resíduos da cultura anterior, não sendo de todo recomendado o pastoreio intensivo dos restolhos, por exemplo de um cereal de Inverno, durante o Verão, na expectativa que a cultura de cobertura proporcione por si só a protecção do solo desejada no período Outono/Inverno.

As vantagens da realização de culturas de cobertura são, entre outras:

- Protecção do solo no período em que este está mais exposto aos agentes erosivos (Outono/Inverno).
- Aumento da matéria orgânica do solo.
- Fonte de alimento nas explorações com componente pecuária.
- Aproveitamento de nutrientes que de outra forma seriam lixiviados (azoto).
- Transferência de nutrientes das regiões mais baixas do perfil do solo para as camadas mais superficiais.
- Componente de “rotação” em sistemas de monocultura.
- Criação de uma estrutura mais favorável ao desenvolvimento das raízes.
- Um melhor controlo das infestantes.
- Ganhos ecológicos.



**Figura 19** - Cultura de cobertura semeada em resíduos de milho (Esq.). Cultura de cobertura espontânea (Dta.)



### EXEMPLOS DE CONVERSÃO PARA AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO

#### *Considerações gerais*

Após eleger uma parcela e o sistema de mobilização de conservação do solo que quer adoptar, verifique quais as condições que necessita de criar na parcela, nomeadamente:

- **Correcção dos teores de fósforo e potássio.** Esta correcção é especialmente importante com os sistemas de sementeira directa, uma vez que, iniciada a sua utilização, já não poderá incorporar os adubos através da distribuição a lanço e mobilização do solo.
- **Correcção das irregularidades da superfície.** Com os sistemas de sementeira directa, se a parcela eleita apresenta uma grande irregularidade da superfície causada pelo pisoteio do gado, rodados dos tractores, sulcos de erosão, ou outra causa, poderá ser aconselhável a correcção dessas irregularidades antes de iniciar a utilização destes sistemas. Se a irregularidade não for muito grande, poder-se-á realizar a sementeira directa, reduzindo a velocidade desta operação- com o tempo o terreno fica regularizado por si só.
- **Realizar uma despedrega.** Com os sistemas de sementeira directa, poderá ser vantajoso do ponto de vista económico e da facilidade de trabalho, a remoção das pedras de maiores dimensões que se encontrem à superfície do solo uma vez que, não havendo mobilização do solo, não haverá transporte de pedras para a superfície, diminuindo o desgaste e danos causados nos semeadores pelas pedras.

Feitas as operações anteriores, se necessárias, a parcela está pronta a ser convertida para os sistemas de Agricultura de Conservação.



**Figura 20** - As irregularidades da superfície, causadas pelo tráfego dos equipamentos, pisoteio dos animais, sulcos de erosão, ou outros, devem ser corrigidos antes de adoptar sistemas como a sementeira directa.



## ***Etapas para a realização de um cereal de Inverno***

- **Controlo das infestantes.** Aplique um herbicida de pré-sementeira, respeitando os conselhos apresentados neste guia, algumas horas antes da sementeira, ou nos dias que a antecedem.
- **Adubação de fundo.** Com o sistema de mobilização na zona deverá realizar uma adubação localizada antes da sementeira, com equipamento específico, ou aquando da sementeira, se os semeadores estiverem equipados para realizar a adubação em simultâneo. Com o sistema de sementeira directa, a adubação de fundo deverá ser feita, preferencialmente, com semeadores equipados para realizar a adubação em simultâneo- na falta deste, fazer a distribuição a lançço.
- **Sementeira.** Regule o semeador convenientemente, garantindo que: as sementes são colocadas à profundidade desejada; não existam resíduos embutidos no sulco; os sulcos são fechados; e que exista um bom contacto das sementes com o solo.
- **Controlo das infestantes em pré e pós-emergência e outros tratamentos fitossanitários.** São formalmente idênticos aos praticados com os sistemas de mobilização tradicional.
- **Colheita.** Garanta um maneio adequado dos resíduos de acordo com os conselhos apresentados neste guia.



**Figura 21** - A troca de conhecimentos e experiências são aspectos fundamentais no processo de aprendizagem e descoberta destas novas técnicas de produção .

## ***Etapas para a realização de uma cultura regada de Primavera/Verão***

Considere a praticabilidade de fazer uma cultura de cobertura no período Outono/ Inverno, iniciando nesse momento a adopção do sistema de Agricultura de Conservação escolhido.

- **Controlo da cultura de cobertura.** Se realizar o aproveitamento para forragem da cultura de cobertura, realize a sua colheita. Se não fizer o aproveitamento da cultura de cobertura, prepare os resíduos da cultura

para o funcionamento das alfaías ou semeadores: se utilizar sistemas de mobilização reduzida, corte a cultura de cobertura e destroce as palhas; com os sistemas de mobilização na zona e sementeira directa, faça o manejo da cultura de cobertura de acordo com as capacidade dos seus equipamentos para lidar com os resíduos, nomeadamente, afastá-los da linha e/ou cortá-los.

- **Controlo das infestantes.** Se as infestantes presentes apresentarem níveis de desenvolvimento diferentes poderá ser necessário realizar o tratamento herbicida de pré-sementeira com alguma antecedência (e.g. 1 mês), o que permite voltar a controlar as infestantes mais pequenas que sobreviveram ao primeiro tratamento.
- **Adubação de fundo.** (idêntico ao anterior).
- **Sementeira.** (idêntico ao anterior).
- **Controlo das infestantes em pré e pós-emergência e outros tratamentos fitossanitários.** (idêntico ao anterior).
- **Colheita.** Se a cultura for para forragem, o nível de resíduos na superfície do solo após a colheita será forçosamente baixo: considere fazer uma cultura de cobertura. Se a cultura for para grão, e não pensar fazer uma cultura de cobertura, lembre-se que a protecção do solo será maior se os caules forem devidamente destroçados.

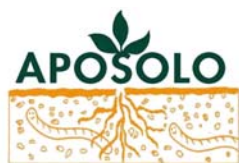


**Figura 22** - Fases da produção do milho em sementeira directa.

## NOTA FINAL

A adopção de sistemas de mobilização de conservação do solo, em solos anteriormente lavrados, implica, normalmente, uma fase de transição de 3 a 5 anos em que as condições de estrutura e fertilidade do solo vão melhorando até atingirem o patamar de estabilidade próprio do sistema de mobilização de conservação adoptado. Do ponto de vista do escoamento superficial e erosão, os benefícios podem ser visíveis logo a partir do ano de adopção, principalmente com os sistemas de sementeira directa e mobilização na zona. Em termos da produtividade potencial dos solos, esta vai aumentando de ano para ano. De um modo geral, nunca deverá realizar uma das operações interditas em sistemas de mobilização de conservação (lavoura com charrua, ou freza) após a adopção de um sistema de conservação, isto será desperdiçar todo o investimento realizado na recuperação da estrutura e fertilidade do solo- primeiros anos da adopção do sistema- remetendo-o ao estado inicial.

Muitos agricultores que adoptam os sistemas de mobilização de conservação, entusiasmam-se com os excelentes resultados que podem ter desde o início mas mantêm um certo receio sobre a evolução da produtividade dos solos. Embora alguns desses receios possam ser válidos, o que obriga a que o agricultor esteja mais atento e tenha uma postura mais profissional, outros não o são. O que é um facto é que os agricultores que adoptaram sistemas de mobilização de conservação, quando sentiram problemas verificaram que a sua resolução não acarretava mais meios que com os sistemas de mobilização tradicional, não comprometendo o sucesso das culturas.



**APOSOLO**  
**Associação Portuguesa de**  
**Mobilização de Conservação do Solo**