

# As fases de transição e consolidação da agricultura de conservação e da sementeira directa (AC/SD) em culturas anuais nas condições mediterrâneas

Ricardo Freixial, Mário Carvalho . Universidade de Évora

**Durante os últimos 40 anos, 30% dos solos destinados à agricultura (1,5 biliões de hectares), foram abandonados devido à erosão e à sua degradação. Assim, o solo agrícola produtivo é um ecossistema não renovável em perigo.**

A insustentabilidade do sistema convencional de instalação de culturas com recurso à mobilização profunda e intensa do solo, cara e de impacto ambiental negativo, assim como a constatação do processo gradual de empobrecimento dos solos, manifestado sobretudo pela diminuição dos já baixos teores de matéria orgânica e pelo degradar das suas características físicas, químicas e biológicas, com reflexos negativos nas produtividades das culturas e ainda a impossibilidade face às regras da Política Agrícola Comum (PAC), da manutenção da produção de cereais, com elevados custos de produção (no sistema convencional) com abaxamentos quer nos preços do produto final quer nas ajudas às referidas culturas, foram razões que nos remeteram para a Agricultura de Conservação/Sementeira Directa (AC/SD) como forma de responder à necessidade urgente de repensar, não só a instalação das culturas mas também todo o sistema.

Registámos na Vida Rural n.º 1700 de Setembro de 2004, após dois anos em AC/SD, a simplificação na instalação das culturas com a redução no número de máquinas, alfaias e operações de mobilização do solo, que aconteciam concentradas no sistema convencional, a diminuição nos encargos estruturais da exploração pelo menor dimensionamento do parque de máquinas, a diminuição dos custos anuais de manutenção do mesmo, devido à redução do número de horas de tracção e a redução da mão-de-obra na exploração.

No solo, após dois anos, a sementeira directa permitiu o aumento da estabilidade estrutural como resultado da não mobilização do solo, reduzindo e controlando a erosão. A abertura de um perfil no solo permitiu então observar o início do estabelecimento de uma rede de poros (bioporos), devida ao aumen-

to da actividade biológica no solo comparativamente com o sistema convencional e aumentou o volume de solo explorado pelas raízes. Nas culturas, a melhoria das características físicas do solo melhorou a taxa de infiltração de água logo no



Figura 1 – Estrutura melhorada de um solo há 10 anos em AC/SD

1.º ano de sementeira directa e garantiu a execução atempada do itinerário técnico da cultura (aplicação de herbicidas, adubações de cobertura, etc.), por vezes impossível de cumprir no sistema convencional, tendo o maior desenvolvimento das raízes permitido um maior volume de solo explorado e uma melhoria das condições de nutrição e de absorção de água por parte das culturas. No ambiente, a diminuição da erosão, ao contribuir para a melhoria da qualidade da água das bacias hidrográficas, enquanto a manutenção dos resíduos e a diminuição da emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera (não mobilização do solo e eliminação da queima de restolhos), contribui pa-

ra a melhoria da qualidade do ar, são aspectos importantes para a sustentabilidade ambiental do sistema. No que diz respeito às produtividades não nos pareceu fundamentada a ideia, por vezes transmitida, de que à AC/SD estão associa-

das mais baixas produtividades comparativamente com a agricultura convencional, com recurso à mobilização do solo para a instalação das culturas. As fases iniciais e de transição para a AC/SD, são períodos com alguma sensibilidade, quer para o solo e culturas, quer para o agricultor ou o técnico, que perante um novo sistema, não possuem dele o total domínio. Assim, a ligeira redução das produtividades que se registará com a alteração do sistema de instalação das culturas do convencional para a sementeira directa é um conceito apenas aceitável até à consolidação do novo sistema.

Terá ficado entretanto o registo de que no futuro, seria importante para a consolidação e

QUADRO 1 – ETAPAS DE TRANSIÇÃO PARA A AC/SD

Fase Inicial	Transição	Consolidação	Manutenção
0-5 anos	5-10 anos	10-15 anos	15-20 anos
Reestruturação Solo	Aumento Teor M.O.	Elevada Quantidade Resíduos	Fluxo Contínuo de C e N
Baixo Teor M.O.	Maior Quantidade Resíduos	M.O. Elevada	Maior Retenção Água
Baixa Quantidade Resíduos	Aumento P	Elevada CTC	Elevada Reciclagem Nutrientes
N Imobilizado	N Imob. > N Mineraliz.	Maior Disponibilidade Água	Redução Adubação (N e P)
		N Imob. ≤ N Mineraliz.	
		Elevada Reciclagem Nutrientes	

QUADRO 2 – EFEITO DA AC/SD NAS PROPRIEDADES QUÍMICAS DO SOLO

Propriedades físicas			
Areia – 60,8%	Limo – 27,1%	Argila – 12,1%	Textura – Franco-Arenosa
Propriedades Químicas		Com Mobilização	AC/SD
pH (Extracto 1/2,5 H <sub>2</sub> O)		5,70	5,5
Matéria Orgânica		1,07%	1,8%
Fósforo Disponível (Olsen)		12,40 ppm	18 ppm
Potássio Disponível		0,24 meq/100 g	0,18 meq/100 g

o aperfeiçoamento da técnica, o adotar de uma série de práticas acessórias extremamente importantes para a melhoria global do sistema, nomeadamente a continuidade da sementeira directa como técnica de instalação de culturas anuais, o espalhamento da palha à superfície e a adopção de uma

rotação coerente de culturas, entre outras e que a manutenção com rigor, do respeito pelos princípios e práticas e o esforço pela análise e entendimento das situações como alternativa ao abandono da AC/SD, seriam pertinentes e indispensáveis para a consolidação e manutenção do sistema. Assim, 12 anos após a adopção da AC/SD pensamos ser interessante a análise sobre a evolução das características físicas, químicas e biológicas do solo ocorridas nas fases inicial e de transições do novo sistema.

### Benefícios da agricultura de conservação/sementeira directa

A AC/SD em comparação com a preparação convencional dos solos, tem efeitos positivos sobre as características químicas, físicas e biológicas do solo, reduzindo drasticamente ou anulando mesmo a erosão e permitindo a sua regeneração natural ao manter ou aumentar os teores de matéria orgânica (M.O.), o que nos permite classificar estas práticas como agronomicamente sustentadas. Segundo DERPSCH (2008), alguns dos benefícios resultantes da adopção da AC/SD (Quadro 1), são imediatamente evidentes, enquanto outros apenas se farão notar a médio e longo prazo.

#### A AC/SD e as características químicas do solo

De acordo com Derpsch et al., (1991) e Crovetto (1992), a Sementeira Directa, em comparação com a preparação convencional dos solos, tem efeitos positivos nas suas propriedades químicas mais importantes. Em AC/SD registam-se valores mais elevados de matéria orgânica, azoto, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, como de pH e maior capacidade de troca catiónica, mas menores teores de Al. O aumento dos teores de M.O. dos solos, tem um papel fundamental no que diz respeito não só à nutrição das plantas, como também pode influenciar



Figuras 2 e 3 – Porosidade biológica de um solo em AC/SD há 2 e 9 anos



Figuras 4 e 5 – Densidade de raízes num solo em AC/SD há 2 e 9 anos

(Solos Mediterrâneos Vermelhos e Amarelos de Materiais não Calcários, de rochas cristalofílicas básicas) e Px (Solos Mediterrâneos Pardos de xistos ou grauvaques), registámos de acordo com o Quadro 2, um aumento importante do teor de M.O. do solo de 1,07 para 1,8% após dez anos em AC/SD. O teor de P registou também algum acréscimo, enquanto o teor de K, nutriente não aplicado na fertilização das culturas, registou um decréscimo.



Figuras 6 e 7 – Porosidade contínua no perfil de um solo em AC/SD há 10 anos

A melhoria da fertilidade do solo conseguida após a consolidação do sistema em AC/SD, de uma forma mais lenta que a melhoria das características físicas, pode permitir ao longo do tempo e após a consolidação do sistema, a diminuição na utilização de alguns factores de produção, nomeadamente fertilizantes como o azoto, o que vai contribuir não só para a redução dos custos de produção, mas também para um menor impacto ambiental das actividades, conferindo ao sistema uma maior sustentabilidade económica e ambiental.



Figuras 8 e 9 – Aplicação de herbicida em pós-emergência e adubação de cobertura em AC/SD

positivamente as suas características físicas, ao contribuir para o aumento da estabilidade dos agregados e para o aumento da capacidade de armazenamento e retenção de água, etc. Nas nossas condições de exploração em solos dos tipos Pv

A AC/SD e as características físicas do solo A Agricultura de Conservação e a Sementeira Directa conduziram a uma melhoria da estrutura do solo (Figura 1).

Nas Figuras 2 e 3, através do perfil de um solo em sementeira directa há dois e nove anos, podemos ver que este sistema facilitou ao longo do tempo a reestruturação e permitiu o aumento da porosidade biológica do solo, efeitos tão notados quanto maior o número de anos após a adopção da técnica e do sistema.

As Figuras 4 e 5 do mesmo solo, obtidas também respectivamente com dois e nove anos após a adopção da AC/SD, mostram-nos ainda o significativo aumento da densidade de raízes presentes na mesma profundidade do perfil, que ocorreu ao longo do tempo.

A observação do perfil do mesmo solo, permite ainda verificar que ocorreu o estabelecimento de uma rede contínua de poros (raízes das plantas e galerias de organismos do solo principalmente minhocas e formigas), ao longo do perfil (Figuras 6 e 7), com reflexos imediatos ao nível do crescimento das raízes e consequente aumento do volume de solo explorado por estas, aumento das taxas de infiltração, melhoria no arejamento e a uma drástica redução da erosão.

A melhoria das características físicas dos solos em AC/SD, traduziu-se de imediato numa melhoria da transitabilidade das máquinas no terreno, o que possibilitou, não só alargar o período disponível para a instalação das culturas, como ainda permitiu o cumprimento atempado do itinerário técnico das mesmas sem danos para o solo nem para aquelas, o que não era possível em agricultura convencional com recurso à mobilização do solo (Figuras 8 e 9) com as vantagens daí decorrentes na produção final (CARVALHO, 2009).

Nos anos nos quais o Inverno decorre com muita precipitação, o azoto é o factor limitante à produção no sistema convencional com recurso à mobilização do solo (CARVALHO, 2009). Nesse sistema e nesses anos segundo o mesmo autor, a impossibilidade de aplicação atempada de azoto à cultura em adubação de cobertura, por impedimento de trânsito das máquinas sobre a mesma, impede que esta tenha à sua disposição o nutriente indispensável quer para o afilhamento, quer para a diferenciação das espiguetas, normais que limita o potencial produtivo da cultura. A planta mãe poderá eventualmente completar o seu ciclo (mas apresentando uma espiga de menor dimensão), mas as plantas filhas, por carência de azoto, serão ainda mais afectadas. O escasso número de plantas à colheita e a reduzida

dimensão das espigas, são responsáveis pelas baixas produções nesses anos, problema para o qual o sistema convencional não apresenta soluções (CARVALHO, 2009). Em AC/SD



Figuras 10 e 11 - Mistura do tipo "Speed Mix" melhoradora da estrutura em AC/SD

a melhoria das características físicas (maior drenagem interna e maior coesão do solo), permitem o trânsito das máquinas sobre o terreno, pelo que as adubações azotadas de cobertura (assim como a aplicação de herbicidas), podem ser efectuadas atempadamente em função da quantidade de precipitação ocorrida. A maior oportunidade de realizar operações culturais em sementeira directa torna mais provável a aplicação de herbicidas nas fases iniciais do desenvolvimento das plantas infestantes, quando elas se encontram mais sensíveis e estes produtos químicos, o que permite a aplicação de doses reduzidas e de volumes de calda inferiores aos



Figura 12 - Seara de Tríticale num solo Pm (Luvisso) há 12 anos em AC/SD a 15 de Maio de 2012

recomendados, mantendo um bom controlo dessas infestantes e consequentemente a produção potencial das culturas com uma maior sustentabilidade económica e ambiental do sistema.

Entretanto, numa outra exploração, com o mesmo tipo de solos, Pm, com má estrutura, com culturas regadas a AC/SD não melhorou as características físicas do solo. De facto, nestas condições, as raízes não aprofundaram permanecendo no horizonte A.

Para os solos difíceis, Carvalho (2009), sugere uma estratégia biológica que consiste na transição através da sucessão de vários anos de culturas fáceis e regeneradoras da estrutura (pastagens e forragens) e depois, em função da evolução da estrutura, a introdução de outras culturas. Ou então uma estratégia mista com mobilização vertical ou na linha para a introdução de culturas regeneradoras e melhoradoras da estrutura do solo (Figuras 10 e 11).

A AC/SD e a eficiência da utilização da água A redução da evaporação da água e a maior resistência às alterações bruscas de temperatura são outros factores dos quais os solos em sementeira directa beneficiam. A perda de água do solo é inferior em SD comparativamente com o sistema convencional com mobilização do solo. Este aspecto traduz-se numa maior eficiência na utilização da água, factor relevante sobretudo nos sistemas cul-

turais nos quais a água é um factor limitante como nas condições Mediterrâneas, quer no que respeita às quantidades totais de água consumida pela cultura, quer ao conforto hídrico das mesmas durante as diferentes fases do seu ciclo (CARVALHO, 2009). Nestas condições a eficiência na utilização da água é superior em AC/SD. A Figura 12 mostra-nos uma seara de Tríticale em Sementeira Directa (zona com 12 anos de AC/SD) no ano de 2011/2012, particularmente seco durante todo o período de crescimento e desenvolvimento das culturas de sementeira de Outono/Inverno. Ao lado o perfil do solo com uma elevada densidade de raízes em profundidade o que explicará o aspecto vegetativo da população e a enorme área verde a 15 de Maio. O aumento da densidade aparente do solo regista-se após vários de

sementeira directa, parece não se traduzir noutras consequências que não seja o aumento da coesão do solo e consequentemente o aumento da sua resistência à penetração dos órgãos activos das máquinas, não colidindo com os aspectos benéficos já apontados (Derpsch et al., 1991). Desta forma é agronomicamente errado o conceito segundo o qual, os solos em sementeira directa necessitam periodicamente de ser sujeitos a mobilizações, pois confunde coesão com compactação do solo.

A AC/SD e a biologia do solo.

A mobilização profunda e intensa do solo perturba a actividade biológica nele existente e destrói a porosidade criada no perfil do solo pelas raízes e fauna do solo (minhocas) (Figura 13).

AC/SD permite o aumento da actividade biológica no solo. As Figuras 14 e 15, mostram-nos o aspecto que resulta do incremento da actividade das minhocas num solo. De facto, se os primeiros dois anos em AC/SD permitiram registar os primeiros sinais de vida no solo, após oito anos é muito significativo e visível o



Figura 13 - A mobilização perturba a actividade biológica no solo

resultado do aumento da actividade biológica no solo em AC/SD.

A manutenção dos resíduos das culturas à superfície, assegura a existência de substâncias orgânicas que fornecem os alimentos necessários à manutenção e desenvolvimento dos organismos do solo. A inexistência de operações de mobilização do solo em sementeira directa, permite a existência de uma maior actividade biológica, não sendo destruídas as galerias e canais construídos pelos organismos do solo (Figuras 16 e 17). Por outro lado, as condições mais favoráveis de humidade, temperatura e arejamento, também possuem um efeito positivo na vida dos



Figuras 14 e 15 - Actividade biológica num solo em AC/SD há 2 e 8 anos



Figuras 16 e 17 - Galerias e canais construídos pelos organismos do solo

organismos no solo. Assim, em AC/SD existem maiores populações de minhocas (Figura 18), artrópodes (acarina, colémbolas, insectos), mais microorganismos (micorrizas, bactérias (entre as quais rizóbio) e actinomicetas), (Derpsch, 2008).

O aumento da actividade biológica nos solos, não se traduz apenas numa contribuição para a melhoria das suas características físicas com reflexos no melhor arejamento, taxa de infiltração, transporte de nutrientes, crescimento e desenvolvimento das raízes. A ca-



Figura 18 - Actividade biológica pelos organismos do solo (ex: minhocas)

pacidade para os solos fornecerem nutrientes às plantas é normalmente analisada através dos nutrientes disponíveis na solução do solo e da sua capacidade de troca catiónica (CTC). Segundo BLANK (2008), a comunidade de organismos presentes num solo com o sistema de AC/SD consolidado, constitui essencialmente o “Soil Food Web”. Até então, só raramente os organismos do solo eram mencionados como uma importante fonte de retenção de nutrientes. Contudo, significativas quantidades de nutrientes são armazenados e por vezes em elevadas concentrações, nas populações de bactérias, fungos e outros organismos do solo. As complexas relações tróficas entre as diversas classes de organismos permitem, num solo com uma elevada actividade biológica, potenciar a reciclagem de nutrientes para as plantas.

A fitossanidade das culturas em AC/SD O sistema de AC/SD, pode criar condições para o aumento de existência de um maior risco de ocorrência de pragas e doenças, cujos agentes causadores encontram na camada permanente de resíduos à superfície e na humidade e temperatura, melhor ambiente para a sua reprodução. No entanto, estas condições favorecem toda a actividade biológica do solo incluindo os organismos benéficos (predadores), pelo que surge um equilíbrio e consequentemente em muitos casos, pode até diminuir a pressão de pragas e doenças, assim como a necessidade do uso de produtos fitossanitários. No entanto, para que tal aconteça a rotação de culturas é uma prática indispensável em AC/SD, para o controlo biológico e integrado de pragas e doenças. Nas nossas condições de exploração após doze anos em AC/SD, não foram notadas quaisquer evidências de ocorrência de pragas ou doenças relacionadas com a alteração do sistema. Assim, a eventual menor pressão de doenças e pragas com a consequente redução na necessidade de utilização de pesticidas, contribui desta forma para uma maior sustentabilidade económica e ambiental das áreas em AC/SD.

#### O impacto ambiental da AC/SD

A preparação intensa do solo, aumenta a mineralização da matéria orgânica transformando os resíduos das plantas em dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), que é libertado para a atmosfera, contribuindo assim para o efeito estufa, isto é, para o aquecimento global do planeta. O carbono do solo é perdido muito rapidamente sob a forma de dióxido de carbono minutos depois de uma mobiliza-



Figura 19 – Sementeira directa e aquecimento global



Figuras 20, 21, 22 e 23 – A biodiversidade em AC/SD

ção intensa deste (cinco vezes mais que nas parcelas não mobilizadas), em quantidades iguais à quantidade que foi adicionada pelos resíduos da cultura anterior deixados no terreno. Assim, a perda de carbono do solo (sob a forma de dióxido de carbono -  $\text{CO}_2$ ), durante as operações de preparação, é uma causa importante para os baixos níveis de matéria orgânica do solo. De acordo com a Figura 19, para CARVALHO (2009), é possível em AC/SD nas condições do sequeiro Mediterrâneo, aumentar 1% no teor de M.O. no solo num período de dez anos, com uma rotação de cereais Outono/Inverno e proteaginosas, deixando os resíduos à superfície, o que resulta numa contribuição muito importante para atenuar o efeito de estufa.

**A AC/SD, poderá assim compensar parte das emissões mundiais provenientes dos combustíveis fósseis utilizados também na agricultura convencional com recurso à mobilização do solo.**

Por outro lado a não mobilização do solo em AC/SD, reduz significativamente a erosão hídrica e o escorrimento, o que beneficia a qualidade da água comparativamente com o sistema convencional com recurso à mobilização do solo, no qual os cursos e reservatórios de água recebem não só as partículas arrastadas, mas também os produtos resultantes da degradação dos fertilizantes e pesticidas utilizados nas culturas. Assim, os sistemas agro-pecuários em AC/SD, são também do ponto de vista ambiental, sistemas sustentados, contribuindo para a melhoria da qualidade do ar e da água.

#### A AC/SD e a biodiversidade

A AC/SD promove a biodiversidade ao favorecer a actividade biológica no solo. O aumento da actividade biológica nos solos em

AC/SD atrai para estas zonas uma maior diversidade e quantidade de espécies, nomeadamente aves, cujos hábitos e necessidades alimentares se encontram asseguradas com estas práticas (Figuras 20 e 21).

A sustentabilidade das actividades em AC/SD, bem como a manutenção dos resíduos das culturas à superfície, permite a criação e a manutenção de habitats que favorecem a permanência de várias espécies, entre elas as aves estepárias (abetarda e sisão) e ou-

tras, nomeadamente as cinegéticas (Figuras 20, 21 e 23).

#### Os custos de produção em AC/SD

A AC/SD, contribui para uma redução directa e indirecta dos custos de produção. A sementeira directa ao dispensar as operações de mobilização do solo para a instalação das culturas, reduz as necessidades de tracção (menor dimensionamento do parque de máquinas, maior período de vida útil dos tractores, menores custos de manutenção, etc.), o consumo de combustíveis e as necessidades de mão-de-obra. Segundo HERMANZ et al. (1995), a AC/SD reduz, em termos absolutos, o consumo de energia comparativamente com o sistema convencional de instalação de culturas com recurso à mobilização de solos, considerando naturalmente a igualdade na utilização dos restantes factores de produção. Para os mesmos autores, a produtividade energética da AC/SD, é superior à do sistema convencional e será tanto maior quanto menor a quantidade de fertilizantes utilizada, pelo que a consolidação do sistema da AC/SD reforçará esta tendência. Estimam os autores que a AC/SD, comparativamente com o sistema convencional para a maior parte das culturas, consegue uma poupança de energia e um aumento da produtividade energética superior a 10-15% e 30% respectivamente.

Os Quadros 3 e 4 comparam a constituição do parque de máquinas e os encargos anuais com reparação e manutenção de tractores e equipamento de mobilização de solo e de sementeira, combustível e mão-de-obra, para a mesma exploração agrícola, no sistema convencional com recurso à mobilização do solo para a instalação das culturas e em sementeira directa. Assim, existiu uma re-

QUADRO 3 – PARQUE DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTO (ESTIMATIVA DE CUSTOS)

	Mobilização Convencional	Sementeira Directa
Tractores	142 500€	49 000€
Equipamento	66 680€	25 700€
<b>TOTAL</b>	<b>209 180€</b>	<b>74 700€</b>

QUADRO 4 – RESUMO DE ENCARGOS ANUAIS

	Mobilização Convencional (ano 2000)	Sementeira Directa (ano 2003)	Redução (%)
Repar. e Manut. de Tractores	10 450,17€	1507,15€	85
Repar. e Manut. de Equipamento	8158,41€	1840,40€	77,5
Gasóleo	17 460€	7110€	60
Mão-de-Obra	25 000€	15 000€	40
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>61 068,88€</b>	<b>18 347,55€</b>	<b>70</b>

dução significativa dos custos inerentes à constituição do parque de máquinas bem como nos encargos variáveis anuais relacionados com a reparação de máquinas e alfaia, combustível e mão-de-obra em AC/SD comparativamente com o sistema convencional. A melhoria das características químicas, físicas e biológicas do solo, com o aumento da sua fertilidade, vai permitir uma redução na utilização de fertilizantes e pesticidas, o que se traduz numa redução indirecta dos custos de produção. A redução directa e indirecta dos custos de produção que se verifica em AC/SD, conferem ao sistema, sustentabilidade também do ponto de vista económico.

### A consolidação e a manutenção do sistema de agricultura de conservação/sementeira directa

Entendemos também ao longo deste tempo que a sementeira directa não é somente uma técnica. É fundamental entender todo o sistema e continuar a utilizar com rigor, os princípios adoptados, assim como algumas práticas acessórias. Assim, após a mudança (Figura 24) sementeira directa sempre!!!

A sementeira directa não compacta o solo. O trânsito das máquinas é a principal causa da compactação do solo, particularmente quando se utilizam máquinas pesadas (tractores, máquinas de colheita, etc.), com elevadas cargas por eixo e elevadas pressões nos pneus. Estes efeitos são agravados com o solo muito plástico (Figura 25).

Um solo compactado, possui uma reduzida taxa de infiltração e má drenagem. As emergências são prejudicadas, há mau arejamento, o crescimento das raízes é prejudicado, o que não permite um normal desenvolvimento das culturas.

A queima de resíduos, uma prática que normalmente é utilizada em agricultura convencional com recurso à mobilização do



Figuras 24 e 25 – Os riscos de compactação do solo após a mudança



Figuras 26 e 27 – Solo nu após queima de resíduos e espalhamento de palha à superfície

solo, prejudicando a actividade biológica no solo, não permitindo a contribuição daqueles para o elevar do teor M.O. e deixando o solo nu e exposto à erosão, é em AC/SD, totalmente proibida (Figura 26). Num solo nu, o impacto directo da gota de chuva, conduz à selagem superficial do solo, com condições para o escorrimento superficial e erosão hídrica.

O espalhamento de palhas e moinhas, é uma prática acessória a adoptar e a manter, visando a tentativa de aumento do teor de M.O. dos solos (Figura 27).

### A terminar...

Não nos parece fundamentada a ideia, por vezes erradamente transmitida, de que à AC/SD, estão associadas mais baixas produtividades comparativamente com a agricultura convencional com recurso à mobilização do solo para a instalação das culturas (Figura 28). A melhoria das características físicas, químicas e biológicas dos solos em AC/SD, proporciona melhores condições para o desenvolvimento das culturas, com um aumento esperado das produtividades tão significativo quanto a consolidação do sistema e conseguido eventualmente com uma redução de “inputs”, o que tem benefícios, quer na redução dos custos de produção, quer na redução do impacto ambiental das actividades.



Figura 28 – Trigo mole em AC/SD (H. do Louseiro 2007/2008)

Alguns dos benefícios resultantes da adopção da AC/SD, são imediatamente evidentes, enquanto outros apenas se farão notar a médio e longo prazo (Quadro 1).

O respeito pelos princípios agronómicos e pelas práticas acessórias, deve ser mantido em todas as fases do processo, que devem portanto ser cumpridas e respeitadas. A fase inicial e de transição, são períodos com alguma sensibilidade, quer para o solo e culturas, quer para o agricultor ou o técnico, que perante um novo sistema, não possuem dele o total domínio. O esforço pela análise e entendimento das situações como alternativa ao abandono

da AC/SD, é pertinente e indispensável para a consolidação, e após esta, a manutenção deve ser encarada com o mesmo rigor e respeito pelos princípios e práticas.

A redução da erosão dos solos e a redução da emissão de gases para a atmosfera (menor consumo de combustíveis e sequestro de carbono), contribuem para a melhoria da qualidade do solo, da água e do ar, e assim para um ambiente de melhor qualidade.

A redução directa e indirecta dos custos de produção em AC/SD, são aspectos muito importantes na possibilidade de manutenção das actividades e portanto com reflexos na melhoria da qualidade de vida, não só do agricultor, mas também da comunidade em geral. ☺

### BIBLIOGRAFIA

- Blank, Danny. (2008) – A Fresh Look at Life Below the Surface. No-Till Farming Systems. WASWC. Special-Publication N.º 3.
- Carvalho, Mário (2009) – Material de apoio às aulas de Agricultura de Conservação. Curso de Especialização em Tecnologia Agrária. Universidade de Évora.
- Crovetto, Carlos C. (2002) – Cero Labranza. Trամalm-presoras S.A. Chile.
- Freixial, Ricardo J. Murteira de Carvalho; Carvalho, Mário J. (2004) – “A Sementeira Directa de Culturas Arven-ses. Porquê? Uma Experiência no Alentejo”. Vida Rural, N.º 1700, pp 38-40.
- Derpsch, R., Roth, C.H., Sidiras, N. and Köpke, U. (1991) – Controle da erosão no Paraná, Brasil: Sistemas de cobertura do solo, plantio directo e preparo conservacionista do solo. GTZ, Eschborn, SP 245.
- Derpsch, R. (2008) – No-Tillage and Conservation Agriculture: A Progress Report. Conservation Tillage Series, Number 3. The Pennsylvania State University.
- Hernanz, J. L., Girón, V. S. and Cerisola, C. (1995) – Long-Term Energy Use and Economic Evaluation of Three Tillage Systems for Cereal and Legume Production in Central Spain. Soil Tillage Research, 35:183-198.

Os autores escreveram este texto de acordo com a anterior grafia