



SÓCIOS:

Instituto da Potassa e do Fosfato (EUA)
Instituto da Potassa e do Fosfato (Canadá)

DIRETOR:

T. Yamada

INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS

Nº 88 DEZEMBRO/99

Plantio direto e resistência das culturas às doenças

Os três exemplos apresentados, dois de arroz de sequeiro de alto potencial na zona tropical úmida do Centro-Norte do Mato Grosso, e um de algodão no Sul do Estado de Goiás, mostram que as técnicas de plantio direto permitem a redução da pressão das doenças fúngicas e bacterianas

L. Seguy¹; S. Bouzinac¹; A.C. Maronezzi²

INTRODUÇÃO

As relações genótipos-fatores do ambiente têm exercido um verdadeiro fascínio para a pesquisa, constituindo sempre em pólo de interesse maior. Mas as relações planta-parasita são complexas e intervêm, em interação, com fatores genéticos (resistência varietal), ciclo fisiológico da planta, fotoperiodismo, clima, natureza do solo, fertilização e, finalmente, incidência dos pesticidas sobre a fisiologia da planta.

O homem pode, entretanto, agir de maneira eficaz sobre a maioria dos fatores do ambiente que condicionam a sanidade das culturas através da gestão dos sistemas de culturas. Com as técnicas de plantio direto desenvolvidas, originando múltiplos sistemas de produção de grãos, em integração ou não com a pecuária, a gestão dos fatores do ambiente mudou radicalmente no Brasil no decorrer dos últimos 25 anos, em áreas consideráveis (mais de 10 milhões de hectares em plantio direto, em 1999). Além das modificações nos fluxos de água e na dinâmica dos cátions e ânions, as tecnologias de plantio direto permitem, em qualquer situação pedoclimática, recarregar o perfil cultural em matéria orgânica, sendo conhecidas as suas propriedades essenciais para a nutrição e a sanidade das culturas. Após um ciclo de erosão contínua do recurso solo, entre 1970 e 1990, seguiu-se um ciclo de restauração, reconstrução, e em seguida de preservação da fertilidade e da qualidade dos solos.

Veja neste número:

Solubilidade em água do Zn no fertilizante: é importante?	4
Avanços e fundamentos e aplicação de micorrizas	8
Culturas atuais: alimento saudável ou calorías vazias?	9
Perguntas e respostas sobre plantio direto	12
Açúcar orgânico	17
Plantio direto sem palha?	20

O CIRAD-CA³ intervém na melhoria dos sistemas de cultura nos diversos ecossistemas do Centro-Oeste e do Oeste do Brasil há mais de 15 anos e contribuiu enormemente para a aplicação e a difusão das técnicas de plantio direto. Sua dinâmica de trabalho se baseia na criação-difusão de sistemas de cultura inovadores, cada vez mais performantes (critérios agronômicos e técnico-econômicos), para e com os agricultores nas suas fazendas. Nesse caminho de pesquisa participativa, conduzida em real grandeza com os diversos fatores do desenvolvimento, o CIRAD pôde perenizar uma ampla gama de diferentes sistemas de culturas,

¹ Engenheiro Agrônomo do CIRAD-CA/GEC, Goiânia. Telefone/fax: (062) 280-6286.

² Diretor da AGRONORTE Pesquisa Ltda., Sinop-MT. Telefone/fax: (065) 531-2289.

³ O CIRAD-CA foi o pioneiro e o promotor do plantio direto em parceria com o agricultor Munefume Matsubara, nas frentes pioneiras do Cento-Norte do Mato Grosso.

conduzidos em plantio direto nos diversos ecossistemas. Seus impactos puderam ser avaliados em relação aos mesmos sistemas praticados com preparo do solo: impactos sobre a evolução da fertilidade dos solos, sobre a produtividade das culturas, sua estabilidade interanual, a incidência de doenças, etc. (SÉGUY & BOUZINAC, 1998).

A perenização dos sistemas permitiu, após vários anos de funcionamento, acumular os efeitos das técnicas que foram perfeitamente controladas, e assim avaliá-las com rigor.

A AGRONORTE², em colaboração com o CIRAD¹, ao mesmo tempo criou um material genético de ponta, notadamente variedades de arroz de alto potencial; a seleção do material foi feita para e nos sistemas de cultura praticados tanto em plantio direto como com preparação mecanizada dos solos.

Desta experiência, tendências reprodutíveis, principalmente do comportamento das culturas em relação às doenças, puderam ser identificadas. Este é o objeto principal deste artigo.

A RESISTÊNCIA DO ARROZ DE SEQUEIRO ÀS DOENÇAS FÚNGICAS É NITIDAMENTE MELHORADA EM PLANTIO DIRETO

• O caso do plantio direto de arroz sobre cobertura morta

O plantio direto do material genético foi efetuado em dois anos consecutivos sobre cobertura morta de *Eleusine coracana*, que vem em sucessão à soja, no ano precedente. A aração, feita para comparação, foi realizada sobre os mesmos precedentes; os componentes do itinerário técnico do arroz de sequeiro são iguais nos dois sistemas (data de plantio, adubação, tratamento de sementes, herbicidas, etc.).

A incidência das principais doenças criptogâmicas foi avaliada em diferentes cultivares de arroz (na presença de uma forte adubação nitrogenada e sem fungicidas), cujo nível de resistência, acompanhado no decorrer dos dois anos precedentes para o conjunto das doenças, é variável⁴.

De maneira geral, anotações efetuadas em estudos de mais de 600 linhagens (de F₃ a F₆), que tratam igualmente da comparação entre os dois modos de gestão do solo, mostram uma nítida melhoria geral da resistência do material genético em plantio direto: linhagens consideradas como muito sensíveis em sistema de preparo convencional do solo podem ser classificadas como medianamente resistentes na parcela vizinha, em plantio direto.

O impacto sobre a produtividade do arroz em plantio direto é altamente significativo: aumento de 23 a mais de 40% em função das condições climáticas do ano (Tabela 1).

• O caso do plantio direto de arroz sobre cobertura viva de *Arachis pintoi*

A avaliação do impacto do complexo fúngico-parasitário⁵ sobre o arroz de sequeiro foi efetuada entre parcela arada e parcela em plantio direto sobre cobertura viva de *Arachis pintoi*, no decorrer do 1º ciclo cultural 1998/1999.

A variedade Best 3, que serviu de material genético de referência para a avaliação, está classificada como muito sensível ao complexo fúngico (exceto na escaldadura e mancha estreita) na presença de uma forte adubação nitrogenada (80 a mais de 100 kg N/ha) e na ausência de proteção fungicida final, a partir da emissão das primeiras panículas, como nas condições de estudo.

Os resultados, reunidos na Tabela 2, colocam em evidência uma melhora bastante significativa da resistência da variedade Best 3 às doenças, sob plantio direto, que se traduz por um aumento nítido de produtividade e uma melhor qualidade de grãos, totalmente sadios, sem manchas.

RESISTÊNCIA DO ALGODÃO (CULTIVAR DELTAPINE 90) AO COMPLEXO PARASITÁRIO DE FIM DE CICLO⁶

O ano climático 1997/98 foi particularmente propício aos ataques parasitários no Sul do Estado de Goiás, onde o CIRAD-CA intervém na gestão da cultura algodoeira em plantio direto, em parceria com o Grupo MAEDA.

Tabela 1. Nível de resistência¹ de três cultivares de arroz AGRONORTE em dois modos de gestão do solo: plantio direto (PD) e aração (A). AGRONORTE, Sinop-MT, 1997/99.

Cultivares	1997/98						1998/99						
	BSL 47-12		8 FA 281-2		Best 2000		BSL 47-12		8 FA 281-2		Best 2000		
	PD	A	PD	A	PD	A	PD	A	PD	A	PD	A	
Doenças													
Brusone foliar	1-2	2-3	0-1	2-3	1-2	2-3	1-2	2-3	0-1	2	1-2	3-4	
Escaldadura	1	2-3	0-1	1-2	0-1	2-3	1-2	2	1	3	1	2-3	
Brusone do pescoço	1-2	2-3	1-2	3-4	1-2	2-3	1-2	2-3	0-1	2	1-2	6-7	
Complexo fúngico das manchas dos grãos	0-1	1-2	0-1	1-2	2	3-4	0-1	1-2	0-1	2-3	2-3	5-6	
Produtividade (kg/ha)	4.740	3.440	5.846	4.204	5.685	4.836	4.857	4.070	5.112	3.362	5.105	1.223	
	Média plantio direto: \bar{X} PD = 5.423 kg/ha (100)						Média plantio direto: \bar{X} PD = 5.025 kg/ha (100)						
	Média aração: \bar{X} A = 4.260 kg/ha (77)						Média aração: \bar{X} A = 2.885 kg/ha (57)						

¹ Escala IRAT/CIRAD: de 0 (imune) a 9 (destruição total).

⁴ Resistência do tipo horizontal (resistência geralmente controlada por numerosos genes – poligênica).

⁵ Doenças dos aparelhos vegetativo e reprodutor, com o complexo fúngico das manchas de grãos: *Helminthosporium oryzae*, *Phoma sorghina*, *Drechslera oryzae*.

⁶ Complexo parasitário de fim de ciclo: bacteriose (*Xanthomonas campestris*), ramulariose (*Ramularia areola*), virose (vermelhão e sobretudo doença azul, transmitida pelo pulgão *Aphis gossypii*).

Tabela 2. Nível de resistência¹ da cultivar Best 3 ao complexo fúngico-parasitário em dois modos de gestão de solo. AGRO-NORTE-Sinop, MT, 1999.

Doenças criptogâmicas	Plantio direto sobre <i>Arachis pintoi</i>	Aração profunda
Brusone foliar	1-2	3-4
Escaldadura	0-1	2
Brusone do pescoço	1-2	4-5
Complexo parasitário das manchas dos grãos	1-2	4-5
Produtividade (kg/ha)	3.867 (100)	2.324 (60)
Estado sanitário dos grãos	excelente	medíocre

¹ Escala IRAT/CIRAD: de 0 (imune) a 9 (destruição total).

Os danos causados pelo complexo parasitário⁵ (bacteriose, viroses) na cultura algodoeira (variedade Deltapine 90, muito sensível às viroses) foram consideráveis, uma vez que a média obtida em mais de 20.000 ha, que é próxima de 2.500 kg/ha nos anos climáticos mais favoráveis, caiu a menos de 1.500 kg/ha, em 1997/98.

Neste contexto de pressão parasitária excepcional, a mesma variedade, DP 90, muito sensível a essa pressão na maior parte das áreas plantadas em preparo convencional do solo (aração, escarificação), se mostrou praticamente imune sobre cobertura viva de *Arachis pintoi*, como demonstram os resultados na Tabela 3.

Tabela 3. Produtividade e estado sanitário do algodoeiro (DP 90) em função de dois modos de gestão do solo. Fazenda Canadá, Porteirão, GO, 1998.

Modo de preparo do solo	Produtividade kg/ha	% PD	Estado sanitário ¹
Plantio direto sobre <i>Arachis p.</i> (SD)	2.129	(100)	2-3
Aração x monocultura			
Parcelas cercado o plantio direto			
1	949	(44)	6-7
2	1.237	(58)	5-6
3	1.332	(63)	5-6

¹ Complexo parasitário: nota de 0 (imune) a 9 (destruição total da planta).

Esta parcela de meio hectare, que produziu 2.129 kg/ha nestas condições, estava sadia, apesar de rodeada de parcelas muito afetadas, apodrecidas pelo complexo parasitário e que, por isso, produziram entre 950 e 1.330 kg/ha.

CONCLUSÃO

Os três exemplos apresentados, dois de arroz de sequeiro de alto potencial na zona tropical úmida do Centro-Norte do Mato Grosso, e um de algodão no Sul do Estado de Goiás, mostram que as técnicas de plantio direto permitem a redução da pressão das doenças fúngicas e bacterianas.

No caso do arroz de sequeiro, a melhoria da resistência aos fungos é reprodutível sobre cobertura morta de *Eleusine coracana*.

A cobertura viva de *Arachis pintoi*, nas duas condições pedoclimáticas muito diferentes, permite, em plantio direto, uma redução bastante significativa da pressão do complexo parasitário sobre as duas culturas tão distintas como o algodão e o arroz de sequeiro.

Se ainda é muito prematuro formularmos conclusões sobre as causas da melhoria da resistência das culturas em plantio direto sobre cobertura permanente do solo, podemos, entretanto, tecer algumas hipóteses a partir do conhecimento dos diferentes mecanismos de funcionamento que regem o plantio direto e a aração.

Em primeiro lugar, um melhor e mais estável ajuste da alimentação hídrica e mineral da planta em plantio direto pode permitir a minimização da importância dos estresses hídricos e, assim, ajudar a planta a melhor resistir às agressões parasitárias.

Em segundo lugar, a alimentação mineral da cultura é muito diferente nos dois modos de gestão do solo e, em consequência, a fisiologia da variedade também. A alimentação nitrogenada da cultura é, em particular, fortemente modificada, sendo que, com preparo de solo, fortes adubações nitrogenadas a partir dos primeiros 30 dias do ciclo favorecem a sensibilidade do arroz à brusone foliar; já esses mesmos níveis de adubação nitrogenada em plantio direto não afetam o nível de resistência das variedades, mesmo as sensíveis. Este fato, reprodutível em uma ampla gama de variedades de nível de resistência variada, sugere que a alimentação nitrogenada em plantio direto é perfeitamente regulada, graças à preponderância dos mecanismos biológicos.

Ao contrário, com o preparo do solo, a planta absorve o nitrogênio preferencialmente dos adubos químicos, e se desregula ao absorver nitrogênio em excesso.

Esse excesso de nitrogênio solúvel aparece nos tecidos foliares como amino-ácido livre (assim como os glucídios solúveis redutores) e constitui um “prato cheio” para os fungos.

Ao absorver muito rapidamente, e em excesso, o nitrogênio, a fisiologia da planta é profundamente modificada, e a absorção de outros nutrientes fica prejudicada (SÉGUY et al., 1981; SÉGUY & BOUZINAC, 1989); esse estado de desequilíbrio irá favorecer os ataques parasitários, provocando um estresse na planta e aumentando sua sensibilidade.

Como já demonstraram inúmeros autores desde há muito (PANTANELLI, 1921; DUFRENOY, 1935, 1936; CHABOUSSOU, 1985), é incontestável a importância dos metabólitos solúveis para a contaminação e a infecção das plantas por fungos patógenos e vírus.

Mais abrangente, um estado predominante de proteólise se encontrará ligado às doenças e, inversamente, a resistência estará em relação a uma proteosíntese dominante; as relações planta-parasita poderiam ser, antes de tudo, nutricionais (teoria da trofobiose de Chaboussou, 1985).

No contexto das técnicas de plantio direto que vão se tornar rapidamente dominantes no Brasil, estas hipóteses merecem ser aprofundadas.

LITERATURA CITADA

- CHABOUSSOU, F. **La santé des cultures - Flammarion, la maison rustique**. Paris, 1985. (ISBN 2-7066-01-50-7).
- SÉGUY, L.; BOUZINAC, S. **Les principaux facteurs qui conditionnent la productivité du riz pluvial et sa sensibilité à la Pyriculariose sur sols rouges ferrallitiques d'altitude**. Goiânia, 1989. (Doc. interne CIRAD - BP).
- SÉGUY, L.; BOUZINAC, S.; TRENTINI, A.; CORTÊS, N.A. **Brazilian frontier agriculture** - Special issue - Agriculture et développement, 1998. (ISSN 1249-9951).
- SÉGUY, L.; NOTTEGHEM, J.L.; BOUZINAC, S. **Compte rendus du symposium sur la résistance du riz à la Pyriculariose**. Montpellier, France, 1981. (BP 5035 - CIRAD - P 139-152)