

CPPSE
1554 AIN
FOLHETOS

**TESTE DE PRATICABILIDADE AGRONÔMICA COM GLIFOSATO
NORTOX, EM APLICAÇÃO DE MANEJO NO PLANTIO DIRETO DO
MILHO (*Zea mays* L.)**

CONVÊNIO EMBRAPA - NORTOX

SÃO CARLOS, SP

1994

TESTE DE PRATICABILIDADE AGRONÔMICA COM GLIFOSATO NORTOX, EM APLICAÇÃO DE MANEJO NO PLANTIO DIRETO DO MILHO (*Zea mays* L.)

Joaquim Bartolomeu Rassini¹

INTRODUÇÃO

Diversos autores afirmam que exploramos apenas 7 a 31% do potencial genético da produção de nossas culturas mais importantes, com uma média de 18% na região Sul, que é a mais desenvolvida do país. Esse fato de produção reduzida, mesmo dando atenção à adubação, aos defensivos e ultimamente à irrigação, deve-se à existência de diferentes causas, como: encrostamento superficial, adensamento e compactação do solo, reduzido desenvolvimento radicular, baixa disponibilidade de nutrientes, aumento da temperatura do solo, menor disponibilidade de oxigênio no solo, e menor umidade no solo (água) (PRIMAVESI, 1985).

Entretanto, diversos trabalhos em nossas condições, e nessa linha de pesquisa, têm demonstrado que a proteção da superfície do solo, bem como o retorno e, ou, a manutenção da matéria orgânica nessa superfície seriam medidas que poderiam amenizar essa produção reduzida dos cultivos (PAVAN, 1985; VIEIRA, 1985; PHILLIPS, 1985). Foi com base nessas premissas, e ainda procurando evitar a monocultura, que surgiu no Brasil, por volta de 1972, o sistema de plantio direto.

Nesse sistema, o controle de plantas daninhas representa um dos pontos críticos, não só pela importância de um controle bem feito, mas também pela representatividade desse item no custo de sua implementação. Basicamente, no plantio direto se tem três situações de mato: presença ou não de cultura de inverno, maior ou menor intervalo entre a colheita de inverno e plantio de verão, e volume de cobertura morta existente sobre o solo. Com base nessas situações de comunidade infestante em sistemas de plantio direto, HELLER (1985) classificou os herbicidas a serem mais usados nessas condições em dois grupos: os de manejo e os de pós-plantio. Ainda, caracterizou o perfil ideal para os de manejo - apresentar alta eficiência de controle de invasoras já instaladas, independentemente do seu estágio e densidade; favorecer a formação de cobertura morta; não exigir

¹ Eng Agr., Dr., Pesquisador da EMBRAPA-CPPSE. Rod. Washington Luiz, km 234. Cx.P. 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP.

MA
EMBRAPA

grande carência antes do plantio; não afetar a cultura a ser instalada; ter custo compatível com a rentabilidade da cultura; não ser afetado pela chuva; não requerer técnica especial de aplicação; e revelar baixa toxicidade. Para os de pós-plantio, em não depender do tipo de preparo do solo; mostrar eficiência no controle das principais gramíneas e folhas largas; exibir alta seletividade para a cultura; permitir o uso curativo, ou seja, ser aplicado somente onde for necessário; não depender do tipo de solo; não ser afetado pela matéria orgânica; ser flexível na época de aplicação; permitir aplicação aérea; apresentar degradação rápida no solo; não ser afetado pela chuva após a aplicação; e ter custo compatível com a rentabilidade da cultura.

Em consequência de não manter uma boa cobertura do solo durante a entressafra ou de formar uma cobertura morta insuficiente, o sistema de plantio direto também apresenta uma característica bem marcante, que é a de ser infestado por espécies que raramente são encontradas no plantio convencional, como a buva (*Erigeron banariensis* - ERIBO), a maria-mole (*Senecio brasiliensis* - SENBR), e o capim-amargoso (*Digitaria insularis* - DIGIN) (LORENZI, 1985). Nesse aspecto, ALMEIDA (1985) salienta que nas condições do Estado de Paraná, as espécies que mais infestam os sistemas de plantio direto são o amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* - EPHHL) e as guanxumas (*Sida* sp).

Procurando oferecer alternativas ao processo de controle de plantas daninhas em sistemas de plantio direto da cultura do milho (*Zea mays* L.), no presente trabalho pretende-se avaliar a eficiência do glifosate no controle de maria-mole, e de apaga-fogo (*Alternanthera tenella* - ALRTE).

MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho foi conduzido no Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - EMBRAPA, localizado no município de São Carlos, zona central do Estado de São Paulo, no ano-agrícola 93/94, num solo Latossolo Vermelho-Amarelo álico, de textura média, pH = 5,3 e MO = 2,3%.

O plantio realizado por uma plantadeira PST-2 - Marchezan foi executado no dia 12/11/93, utilizando-se do milho híbrido AG-514, com um espaçamento de 90 cm entre ruas e densidade de dez sementes por metro linear de sulco. A adubação de manutenção da cultura foi de 450 kg/ha da fórmula 4-30-16 + Zn, e realizou-se também uma adubação em cobertura com a fórmula 25-0-25, aplicando-se 600 kg/ha em duas vezes: 40 e 60 dias após o plantio.

**MA
EMBRAPA**

Nessas condições, avaliou-se a eficiência do herbicida glifosate em um sistema direto, onde predominava duas espécies de invasoras: maria-mole e apaga-fogo. Para isso, testou-se sete dosagens dos seguintes produtos comerciais: Glifosato Nortox (i.a. = 480 g ou com. = 1,0 l/ha), Glifosato Nortox (i.a. = 960 g ou com. = 2,0 l/ha), Glifosato Nortox (i.a. = 1440 g ou com. = 3,0 l/ha), Glifosato Nortox (i.a. = 1920 g ou com. = 4,0 l/ha), Glifosato Nortox (i.a. = 2400 g ou com. = 5,0 l/ha), Glifosato Nortox (i.a. = 2880 g ou com. = 6,0 l/ha), e Round-up (i.a. = 1920 g ou com. = 4,0 l/ha). Esse último, em apenas uma dosagem, serviu de padrão. Foram aplicados em pós-plantio e pré-emergência da cultura, quando a comunidade apresentava uma altura de 5 a 30 cm, no dia 16/11/93, através de pulverizador pressurizado (CO₂), em monociclo com velocímetro eletrônico, a uma pressão de 30 lb/pol², munido de quatro bicos Teejet XR 80.03 VB, com uma vazão de 300 l/ha de calda. As condições climáticas ocorridas na hora da aplicação dos tratamentos encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1. Condições climáticas durante as aplicações de glifosate, em um sistema de plantio direto de milho

Produto	Hora/Início	Temperatura, °C	Umidade relativa, %	Vel. do vento, km/h
Glifosato Nortox	11h20min	35,0	37,5	7,8
Glifosato Nortox	11h33min	36,0	36,5	8,9
Glifosato Nortox	11h53min	37,0	35,0	6,7
Glifosato Nortox	12h04min	37,0	34,5	6,3
Glifosato Nortox	12h23min	37,0	35,0	6,7
Glifosato Nortox	12h39min	37,5	34,5	8,0
Roud-up	12h58min	37,5	35,0	8,7

Esses métodos de controle químico propostos mais duas parcelas testemunhas, com e sem capina durante todo experimento, constituíram nove tratamentos avaliados aos 0 DAT (antes da aplicação dos tratamentos) e 31 DAT (17/12/94). Em parcelas de 18 m² (3,6 x 5,0 m), foram dispostos em um delineamento de parcela subdividida no tempo ("split plot in time") com quatro repetições, totalizando 36 unidades experimentais. As avaliações de controle de plantas daninhas foram realizadas através da contagem de ervas em aro metálico (0,5 x 1,0 m), arremessado ao acaso

MA
EMBRAPA

na área útil de cada parcela experimental. Para a fitotoxicidade, adotou-se a escala de injúrias modificada da ALAM (1974). Ainda, durante o desenvolvimento do experimento, coletou-se os seguintes dados: estande da cultura (número de plantas/m), produção da cultura (kg/ha) e dados de solo e clima (temperatura, precipitação, umidade relativa, vento).

Para comparação das médias dos tratamentos, utilizou-se o Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições climáticas ocorridas durante o desenvolvimento do presente trabalho foram normais em relação às prevalentes na Região Central do Estado de São Paulo, o que pode ser observado na Tabela 2.

TABELA 2. Condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura de milho, no ano-agrícola 93/94, em São Carlos, SP.

Mês/Ano	Temperatura média (°C)	*	Precipitação pluviométrica (mm)	*	Umidade relativa (%)
Novembro/93	24,7	22,0	140,9	163,6	64,0
Dezembro/93	23,3	21,9	262,7	283,1	78,0
Janeiro/94	23,7	22,6	205,9	251,9	70,0
Fevereiro/94	22,3	22,9	135,8	178,7	75,0
Março/94	24,2	22,5	136,2	189,3	72,0
Abril/94	23,6	20,4	92,9	91,1	71,0

OBS.: Dados coletados na Estação Agrometeorológica do CPPSE-EMBRAPA.

* Dados de 20 anos de observação (1972-1992) - OLIVEIRA (1994).

Quando os tratamentos foram aplicados, a comunidade infestante já estava estabelecida, e as duas espécies em estudo apresentaram uma altura de 20 - 30 cm (maria-mole) e de 10 - 20 cm (apaga-fogo). Outras espécies problemáticas como as guanxumas, capim-colonião (*Panicum maximum* - PANMA), e capim braquiária (*Brachiaria decumbens* - BRADC) também ocorreram, porém, de maneira bem desuniforme. Entre essas, cabe destacar que o capim-colonião nessa época,

MA
EMBRAPA

apresentava uma altura de 50 cm, e não apresentou problemas ao sistema de plantio de milho proposto, onde se aplicou os tratamentos químicos.

Os resultados de controle químico dos tratamentos sobre as espécies em estudo encontram-se na Tabela 3.

TABELA 3. Porcentagem do controle químico de maria-mole e apaga-fogo, em um sistema de plantio direto de milho

Tratamentos	SENBK (maria-mole)	ALRTE (apaga-fogo)
Glifosato Nortox - 6l/ha	95,0 a	99,0 a
Glifosato Nortox - 5 l/ha	93,7 a	99,2 a
Glifosato Nortox - 4 l/ha	94,0 a	88,7 ab
Glifosato Nortox - 3 l/ha	89,2 a	84,7 ab
Glifosato Nortox - 2 l/ha	83,5 a	80,7 ab
Glifosato Nortox - 1 l/ha	53,2 b	73,0 b
Round-up - 4 l/ha	90,7 a	87,0 ab
Testemunha sem capina	0,0 c	0,0 c

OBS.: Médias seguidas da mesma letra não são significativamente diferentes, pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

Observa-se que não houve diferença estatística entre as dosagens de 2 a 6 l/ha de Glifosato Nortox, que exibiram um controle médio de 91% para a maria-mole e de 90% para o apaga-fogo. Já, a dose de 1 l/ha com um controle estatisticamente inferior às demais (inferior 80%), foi bastante ineficiente em relação às invasoras em estudo. Não houve, também, diferença entre as doses de 2 a 6 l/ha de Glifosato Nortox, e a de 4 l/ha de Round-up, que serviu de padrão para comparação. FOLONI e ZAGATTO (1984) com 720 g de i.a./ha de glifosate (1,5 l do produto comercial/ha) em plantio direto de milho, verificaram que o produto foi eficiente no controle das invasoras, porém, aplicado também herbicidas de pós-plantio (alachlor + atrazine).

Outro fato, bastante evidente em relação às dosagens em estudo, é que não se verificaram sintomas de intoxicação em plantas de milho tratadas com os produtos, sendo que nessas condições receberam nota 1, conforme escala de injúrias de 1 a 5 (1 = sem injúrias e 5 = morte total). Essas características do produto controlar espécies problemas em sistemas de plantio direto com bastante

**MA
EMBRAPA**

eficiência, bem como não afetar a cultura a ser instalada, o colocam dentro do perfil ideal para herbicidas de manejo citados por HELLER (1985). Ainda para os sistemas de plantio direto do milho, a EMBRAPA (1993) recomenda o glifosate nas doses de 1 a 3 l/ha (produto comercial) para invasoras anuais, e de 4 a 6 l/ha para as perenes, o que vem corroborar com nossos resultados.

No presente estudo, não se analisou os dados de produção da cultura devido à problemas de terceiros com as parcelas experimentais, ou seja, houve roubo de espigas de milho da área útil que forneceriam essas informações.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados e observações do presente experimento, pode-se concluir que o Glifosato Nortox nas doses comerciais de 2, 3, 4, 5 e 6 l/ha foi altamente eficiente no controle químico das invasoras maria-mole (*Senecio brasiliensis* - SENBR) e apaga-fogo (*Alternanthera tenella* - ALRTE), em sistemas de plantio direto da cultura de milho (*Zea mays* L).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.L.S. Cobertura morta como forma de redução do uso de herbicidas. ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO, 3, Ponta Grossa, 1985. **Anais...** Ponta Grossa, Cooperativa Central de Laticínios do Paraná Ltda., 1985. 218p.
- ALVES, A. Evaluacion del efecto de los herbicidas en el control de maleza. **Revista de la Asociacion Latino-americana de Malezas (ALAM)**, 1(1): 9-12, 1974
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Recomendações Técnicas para o Cultivo do Milho**. Brasília, DF, EMBRAPA-SPI. 1993. 204p.
- FOLONI, L.L.; ZAGATTO, A. Influência do preparo do solo nos sistemas convencional, reduzido e plantio direto na eficiência do alachlor + atrazine no controle de plantas daninhas e na produção de milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15, 1984, Belo Horizonte, MG. **Resumos...** Belo Horizonte: SBHPD, 1984, p. 69.
- HELLER, E.A. Método de controle de invasoras. In: **Fatores limitantes da produtividade agrícola e plantio direto**. São Paulo, BASF, 1985. p.42-48.

MA
EMBRAPA

- LORENZI, H. Comportamento das ervas de difícil controle, em plantio direto. ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO, 3, Ponta Grossa, 1985. **Anais...** Ponta Grossa, Cooperativa Central de Laticínios do Paraná Ltda., 1985. 218p.
- OLIVEIRA, G.P. **Estudos climáticos de São Carlos**. São Carlos, EMBRAPA-CPPSE, 1994. 40p. (Boletim de Pesquisa - no prelo).
- PAVAN, M.A. Fertilidade do solo em plantio direto. ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO, 3, Ponta Grossa, 1985. **Anais...** Ponta Grossa, Cooperativa Central de Laticínios do Paraná Ltda., 1985. 218p.
- PHILLIPS, S. O plantio direto no mundo - situação atual e perspectivas. ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO, 3, Ponta Grossa, 1985. **Anais...** Ponta Grossa, Cooperativa Central de Laticínios do Paraná Ltda., 1985. 218p.
- PRIMAVESI, O. Fatores limitantes da produtividade agrícola e plantio direto. In: **Fatores limitantes da produtividade agrícola e plantio direto**. São Paulo, BASF, 1985. p. 1-41.
- VIEIRA, M.J. Comportamento físico de solos em plantio direto. ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO, 3, Ponta Grossa, 1985. **Anais...** Ponta Grossa, Cooperativa Central de Laticínios do Paraná Ltda., 1985. 218p.

MA
EMBRAPA

São Carlos, 13 de dezembro de 1994.



JOAQUIM BARTOLOMEU RASSINI
Eng. Agr., Dr., Pesquisador da EMBRAPA-CPPSE
Produção Vegetal
CREA 51983/D - 6ª Região



NELSON JOSÉ NOVAES
Eng. Agr., Dr., Chefe da EMBRAPA-CPPSE
CREA 28273/D - 6ª Região