

OCORRÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO (*Zea mays* L.) EM SUCESSÃO A CULTURAS DE SAFRINHA NO SISTEMA PLANTIO DIRETO¹

Antônio Pasqualetto², Liovando Marciano da Costa³, Antônio Alberto da Silva³
e Carlos Sigueyuki Sedyama³

ABSTRACT

WEEDS IN THE DOUBLE CROPPING WITH CORN (*Zea mays* L.) UNDER NO-TILLAGE

It was observed to evaluate the occurrence of the weeds, after 3 years of cultivation with successions of double cropping cultures with the culture of the corn. The double cropping cultures were: corn, soybean, pearl millet, sunflower, sorghum, oat and pigeon pea. The weeds were appraised to the 30 days after the sowing, by means of sampling to the maybe in the portion, using a picture of 0.45 m² (1.5 m x 0.3 m), placed in a perpendicular way to the plantation lines and being picked up the whole material existent green of weeds in the sample, classifying in for vegetable species, containing the main monocotyledonous, main dicotyledoneous and other weeds. The results demonstrated that there was larger frequency of the species there would *Digitaria horizontalis* and *Commelina benghalensis*, the first in the succession corn-corn and second in the succession soybean-corn. The smaller concentration of weeds happened in the succession sunflower-corn. The smallest occurrence of the weeds was observed in the area in that the culture of the sunflower precedes the culture of the corn. Being used the pearl millet in double cropping culture, there is bigger occurrence of species dicotyledoneous in the culture of the corn, especially *Euphorbia heterophylla*.

KEY WORDS: Successions of cultures, corn, weeds.

INTRODUÇÃO

Em 1915, Parker, citado por Walker & Buchanan (1982), já demonstrava que as plantas daninhas tinham grande dificuldade para manter a população em determinada área, quando se empregava sucessão de culturas de gramíneas com outras plantas cultivadas.

RESUMO

Objetivou-se avaliar a ocorrência de espécies daninhas na cultura do milho após diversas culturas de safrinha, no sistema plantio direto. As culturas de safrinha foram milho, soja, milheto, girassol, sorgo, aveia e guandu. As plantas daninhas foram avaliadas aos 30 dias após a semeadura, por meio de amostragens ao acaso na parcela, utilizando um quadro de 0,45 m² (1,5 m x 0,3 m), colocado perpendicularmente às linhas de semeadura e recolhendo-se todo o material verde de plantas daninhas existentes na amostra, classificando-o por espécie vegetal, agrupando as principais monocotiledôneas, principais dicotiledôneas e outras plantas daninhas. Os resultados demonstraram maior ocorrência das espécies *Digitaria horizontalis* e *Commelina benghalensis* na cultura do milho, independentemente da sucessão estabelecida. *C. benghalensis* predominou na sucessão milho-milho, e *D. horizontalis* na sucessão soja-milho. A menor infestação de plantas daninhas foi observada na área em que a cultura do girassol antecede a cultura do milho. Utilizando-se o milheto como cultura de safrinha, há maior ocorrência de espécies dicotiledôneas na cultura do milho, especialmente a *Euphorbia heterophylla*.

PALAVRAS-CHAVE: Sucessões de culturas, milho, plantas daninhas.

No Brasil, um dos primeiros trabalhos sobre o efeito da sucessão de culturas na população de plantas daninhas foi realizado por Neme *et al.* (1954), que observaram a ação inibitória do feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*, D.C.) sobre o desenvolvimento de plantas de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) em área cultivada com milho, sendo atribuído ao

1. Entregue para publicação em maio de 2001.

2. Universidade Católica de Goiás. CEP.- 74.665-510. Goiânia, GO.

3. Universidade Federal de Viçosa. CEP.- 36.570-001. Viçosa, MG.

sombreamento exercido pelas plantas de feijão-deporco o principal motivo da redução drástica da multiplicação de tubérculos da tiririca.

Com a grande evolução da indústria química nos últimos anos, a sucessão de culturas combina as vantagens de sucessão de herbicidas, podendo-se utilizar produtos mais eficientes e as melhores técnicas culturais específicas a cada cultura, ou seja, plantas daninhas de difícil controle em determinada cultura passam a ser mais vulneráveis em outra, dada a possibilidade de alterar o herbicida empregado sem maiores riscos à cultura.

Blanco *et al.* (1977) em um de seus experimentos clássicos, ao estudarem a competição de plantas daninhas na cultura do milho, diagnosticaram redução na produção de grãos em níveis equivalentes a 35%.

Embora os efeitos da sucessão de culturas sobre as plantas daninhas sejam conhecidos, Zimdahl (1980) observa a escassez de trabalhos de pesquisa que demonstram sua influência sobre determinadas espécies ou populações e geralmente tratam de aspectos qualitativos e não quantitativos.

Neste sentido, objetivou-se avaliar a ocorrência de plantas daninhas na cultura do milho cultivada após culturas de safrinha no sistema plantio direto, em Rio Verde, Goiás.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido com a cultura do milho cultivada em latossolo vermelho-escuro distrófico, em parcelas independentes, após as seguintes culturas de safrinha: milho, soja, girassol, milheto, sorgo, guandu, semeadas no sistema plantio direto.

Uma semana antes da semeadura, realizou-se dessecação da vegetação da área com glyphosate, na dosagem de 3 l/ha. No dia três de novembro foi efetuada a semeadura de milho utilizando híbrido Cargill-901.

A adubação utilizada foi de 480 kg/ha de 4-16-8 (Fosmag 517), equivalente a 19,2 kg/ha de N; 76,8 kg/ha de P₂O₅ e 38,4 kg/ha de K₂O, com 13% de Ca; 2,5% de Mg; 8,5% de S e 0,1% de B, com posterior adubação de cobertura de 150 kg/ha de nitrato de amônio 30 dias após a semeadura e outra aos 75 dias após semeadura, seguindo as recomendações da Comissão de Corretivos e Fertilizantes do Estado de Goiás (1988).

Para o controle de plantas daninhas, empregou-se o herbicida Boxer (Alachlor 300 g/l+ Atrazine 180

g/l) em pré-emergência das plantas daninhas e do milho, na dosagem de 8 l/ha.

A ocorrência das plantas daninhas foi avaliada aos 30 dias após a semeadura, por meio da realização de quatro amostragens ao acaso na parcela, utilizando-se um quadro de 0,45 m² (1,5 m x 0,3 m), colocado perpendicularmente às linhas de semeadura e recolhendo-se todas as plantas existentes na amostra, classificando-as por espécie vegetal, sendo pesadas em seguida. Para proceder à análise estatística, as espécies *Commelina benghalensis*, *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica* e *Cenchrus echinatus* foram agrupadas como principais monocotiledôneas. O mesmo procedimento ocorreu para as espécies *Bidens pilosa*, *Amaranthus deflexus*, *Chamaesyce hirta*, *Euphorbia heterophylla*, *Altenanthera ficoidea*, *Hyptis suaveolens* e *Desmodium tortuosum*, agrupadas como principais dicotiledôneas, mas que durante a discussão serão referidas como monocotiledôneas e dicotiledôneas, respectivamente. Além destas, foram incluídas outras espécies, que tanto podem ser monocotiledôneas como dicotiledôneas, porém não incluídas anteriormente e de ocorrência esporádica e esparsa. O total de plantas daninhas na área inclui todas as mono e dicotiledôneas encontradas na parcela experimental.

O peso da matéria seca foi obtido em estufa por 72 horas a 70^o C. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que a sucessão milheto-milho foi a que melhores condições ofereceu para o predomínio das dicotiledôneas, diferindo de todas as outras sucessões (Figura 1 e Tabela 1). Entretanto, para as monocotiledôneas, a sucessão soja-milho mostrou-se menos eficiente, diferindo da sucessão girassol-milho e sorgo-milho. O milheto possibilita rápida e excelente cobertura do solo, pela elevada produção de material vegetal, e oferece obstrução à incidência direta de luz solar, contribuindo de forma negativa na emergência e desenvolvimento de plantas daninhas especialmente as fotoblásticas positivas; ou, se germinam, podem não completar seu desenvolvimento, especialmente as espécies C4, onde predominam gramíneas anuais propagadas por sementes, por não atingirem o ponto de compensação luminoso (Scaléa 1996). Além disso, oferece resistência mecânica, dado o anteparo físico oferecido pela palhada, e há ainda possibilidade de

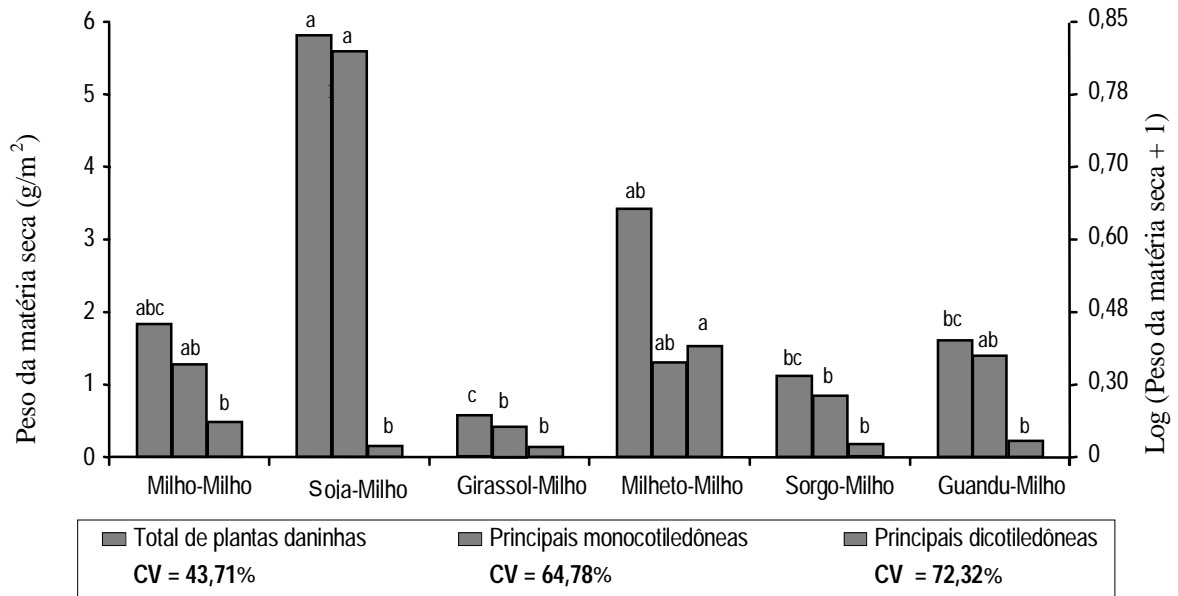


Figura 1. Peso total da matéria seca da parte aérea das principais plantas daninhas, mono e dicotiledôneas, aos 30 dias após a semeadura do milho. Rio Verde, GO. 2000 (letras minúsculas nas colunas comparam médias entre as sucessões de culturas, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade).

Tabela 1. Biomassa seca (g/m²) da parte aérea de plantas daninhas e porcentagem de ocorrência de cada espécie em relação total de matéria seca por sucessão, em área cultivada com milho em sucessão às safrinhas no sistema plantio direto. Rio Verde, GO. 2000.

Sucessão de Culturas	Biomassa Seca										
	<i>Commelina benghalensis</i>		<i>Digitaria horizontalis</i>		<i>Euphorbia heterophylla</i>		<i>Bideus pilosa</i>		<i>Cenchrus echinatus</i>		Total g/m²
	g/m²	%	g/m²	%	g/m²	%	g/m²	%	g/m²	%	
Milho-milho	0,0	0,0	1,4	73,7	0,0	0,0	0,5	26,3	0,0	0,0	1,9
Soja-milho	5,4	87,1	0,6	9,7	0,0	0,0	0,2	3,2	0,0	0,0	6,2
Girassol-milho	0,0	0,0	0,7	77,8	0,1	11,1	0,1	11,1	0,0	0,0	0,9
Milheto-milho	1,4	45,2	0,0	0,0	1,7	54,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1
Sorgo-milho	1,2	85,7	0,0	0,0	0,2	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
Guandu-milho	0,4	21,1	0,8	42,1	0,1	5,3	0,2	10,5	0,4	21,1	1,9

efeitos alelopáticos estarem associados. Esses fatos reduzem a produção de sementes (propágulos) e conseqüentemente a reserva destas no solo, podendo proporcionar menor infestação na cultura sucessora.

Conforme Magalhães & Silva (1987), o milho é uma das espécies cultivadas mais eficientes em converter energia luminosa em matéria seca, atingindo fotossíntese líquida com valores de 50-70 mg de CO₂.dm⁻² de folha, por hora, enquanto outras plantas, como espécies C3, exibem taxas muito baixas, entre 15 e 35 mg de CO₂.dm⁻².h⁻¹

A vantagem da sucessão envolvendo milheto (espécie C4), sobre as que incluem uma dicotiledônea

cultivada em safrinha, pode ser justificada por Almeida (1984), que descreve terem, estas últimas, especialmente as leguminosas, relação C/N menor do que as gramíneas, o que torna sua decomposição mais rápida, pois necessitam de maior quantidade de palha para prolongar o período de cobertura do solo no plantio direto, de modo a permitir eficiente controle das plantas daninhas. Por outro lado, o milheto consegue manter ambiente favorável em termos de umidade e serve de obstáculo à ação de fatores externos, a exemplo da aplicação de herbicidas dessecantes, antecedendo a implantação da cultura de verão, os quais não atingem perfeitamente o alvo,

favorecendo o predomínio de espécies dicotiledôneas e contribuindo com o seu desenvolvimento, através da decomposição da palhada.

Esta contribuição torna-se importante na determinação da cultura mais adequada para entrar no esquema de sucessão com a cultura principal da safra de verão, pois os estudos realizados no Brasil, nesta área, concentram-se na Região Sul, com condições edafoclimáticas distintas das do cerrado. Para Alves (1992), as opções de cultura de inverno dessa região, como azevém, tremoço, ervilhaca, chicarro e colza, são exigentes em água, o que já é uma limitação à sua utilização nas regiões do cerrado.

Quanto à frequência das principais espécies de plantas daninhas, notou-se predomínio de duas espécies: *Digitaria horizontalis* e *Commelina benghalensis* (Tabela 1). A primeira destaca-se nas sucessões milho-milho e girassol-milho. Este comportamento pode ser reflexo da exposição do solo proporcionado pelas culturas de safrinha, que permite maior incidência de luz na superfície do terreno e contribui para a proliferação desta espécie, planta C4, caracterizando-se por ser mais tolerante a déficit hídrico e necessitar de elevadas exigências energéticas para produção de matéria seca.

Para Almeida (1981) e Vitória Filho (1985), a *Digitaria horizontalis* torna-se mais agressiva em plantio direto do que no sistema convencional, principalmente em situações de pouca cobertura morta, característico quando empregada a cultura do girassol, que não proporciona boa cobertura do solo e tem palhada de rápida decomposição. Observou-se que na sucessão girassol-milho a *Digitaria horizontalis* representou 77,8% do total da biomassa seca das plantas daninhas neste tratamento. Estes resultados concordam com os relatos de Ruedell (1992) e Veloso (1993), para as condições do Sul do País, que enquadram a *Digitaria horizontalis* como planta daninha de alta frequência (encontrada em mais de 30% das lavouras de plantio direto e convencional).

A *Commelina benghalensis* manifestou-se nas sucessões de soja-milho, milheto-milho e sorgo-milho. Se considerada a maior produção de biomassa vegetal pelas culturas de sorgo e milheto, que se constitui num fator indispensável para o sucesso do sistema de plantio direto, é provável que o predomínio da *C. benghalensis* possa estar associado ao favorecimento proporcionado pela resteva destas culturas. Isso contribui para a retenção da umidade do solo, servindo como anteparo protetor para esta planta daninha por ocasião da aplicação dos herbicidas

dessecantes antes da semeadura direta do milho; especialmente se se trata de produtos à base de glyphosate que, embora atuem de forma sistêmica, não exercem eficiente controle, dada a cerosidade predominante na superfície das folhas desta espécie. Lorenzi (1994) classifica a *C. benghalensis*, em relação ao glyphosate, como susceptível (85 a 95% de controle) em aplicações pós-inicial, medianamente susceptível (50 a 85% de controle) em aplicações pós-tardia, e tolerante (< 50% de controle) para aplicações em plantas adultas.

Por outro lado, Oliveira (1996) relata ter havido baixa germinação do milheto cultivado após milho, devido à palha do milho remanescente, que dificultou o contato solo-semente e favoreceu a presença da *C. benghalensis* nesta parcela, refletindo-se em maior dificuldade de controle por ocasião da implantação da cultura principal de verão. Nesta situação, recomenda-se um manejo eficiente da área por ocasião da colheita do milho, com emprego de picador e distribuidor acoplados à colheitadeira, bem regulados, capazes de fracionar a palha e distribuí-la uniformemente sobre o terreno, na mesma largura da plataforma de corte da automotriz. Segundo Monegat (1991), antes da semeadura do milheto, ou após semear, o uso de uma grade niveladora fechada para facilitar o corte da palhada, que tem demorada decomposição, dada a relação C/N larga dos resíduos da colheita do milho, de 64,38, pode permitir melhor contato semente-solo, além da utilização de herbicidas seletivos em pós-emergência (Santos *et al.* 1993).

A distribuição espacial da espécie *Euphorbia heterophylla*, planta daninha fotoblástica negativa e que apresenta até três ciclos por ano, podendo germinar até 15 cm de profundidade no solo, destacou-se nas sucessões de milheto-milho e sorgo-milho (Tabela 1). Este fato, possivelmente, está associado à combinação da capacidade de reciclagem de nutrientes exercida por estas culturas de safrinha, especialmente o milheto, que garante condições nutricionais favoráveis ao seu estabelecimento.

Além disto, a presença de resíduos culturais reduz as oscilações bruscas de temperatura e de umidade no solo, a amplitude térmica e os riscos de déficit hídrico (Tormena 1995), bem como serve de abrigo para o crescimento inicial das plântulas de *E. heterophylla*, contribuindo para sua disseminação. Almeida (1981) e Vitória Filho (1985) consideram que esta planta daninha manifesta-se com maior agressividade no sistema plantio direto do que no convencional. De acordo com Ruedell (1992), esta espécie é considerada de alta frequência (encontrada

em mais de 30% das lavouras de plantio direto e convencional) nos Estados do Sul do País, comprovando os resultados deste experimento. De outro modo, o guia de herbicidas não se refere a esta planta daninha como susceptível ao herbicida boxer.

Levando-se em consideração a distribuição de cada espécie nas diferentes sucessões, observa-se que 80% da *E. heterophylla* concentraram-se na sucessão milho-milho, justificando o que já exposto anteriormente.

A *C. benghalensis* apresentou maior ocorrência nas sucessões das seguintes culturas: soja-milho, milho-milho e sorgo-milho, atingindo aproximadamente 96% do total observado em toda a área cultivada com milho nas diferentes sucessões. Embora considerada susceptível ao herbicida boxer, a presença de palhada, especialmente das culturas de milho e sorgo, parece ter contribuído como aparato protetor desta espécie à ação do herbicida, representando 45,2% e 85,7% do total da biomassa seca encontrada dentro de cada sucessão, respectivamente.

Quanto à *Digitaria horizontalis*, sua distribuição foi mais homogênea, apenas não se manifestando quando a sucessão continha milho ou sorgo, o que conduz à conclusão de que, para seu estabelecimento, quanto maior, melhor a exposição da superfície do solo, ou seja, a resteva remanescente destas culturas dificulta a emergência desta espécie, possivelmente intercepta a incidência direta da luz ou impede fisicamente a saída de plântulas até a superfície do solo. A mesma tendência foi observada para a espécie *Bidens pilosa*, que, por ser fotoblástica positiva, tem melhor emergência quando da ausência de cobertura morta resultante de culturas.

Cenchrus echinatus apenas ocorreu na sucessão guandu-milho, porém sem relevância. Possivelmente esta planta daninha tenha sido favorecida pela proximidade da curva de nível, que serve como fonte de disseminulos.

CONCLUSÕES

As espécies *Digitaria horizontalis* e *Commelina benghalensis* predominaram na cultura do milho, independente da sucessão estabelecida. Ocorre menor infestação de plantas daninhas quando a cultura que antecede o milho é a safrinha de girassol. O milho como cultura de safrinha permite maior ocorrência de espécies dicotiledôneas na cultura do milho, especialmente *Euphorbia heterophylla*.

REFERÊNCIAS

- Almeida, F. S. 1981. Controle de ervas. In Plantio direto no Estado do Paraná. Iapar. Londrina, PR. 244 p.
- Almeida, F. S. 1984. Desempenho da cobertura morta no plantio direto. In Curso intensivo sobre plantio direto. Associação dos Engenheiros Agrônomos do Paraná. Núcleo Regional de Ponta Grossa, Estado do Paraná.
- Alves, M. C. 1992. Sistemas de rotação de culturas com plantio direto em latossolo roxo; efeito nas propriedades físicas e químicas. Tese de Doutorado. Esalq/USP. Piracicaba, SP. 173 p.
- Blanco, H. G., H. P. Haag & D. A. Oliveira. 1977. Estudo sobre a competição das plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.) V. Influência da adubação nitrogenada no grau de competição. Ciba-Geigy. Campinas, SP. não paginado.
- Comissão de Corretivos e Fertilizantes do Estado de Goiás. 1988. Recomendação de corretivos e fertilizantes para o Estado de Goiás. 5ª aproximação. UFG / Emgopa. Goiânia, GO. 101 p.
- Lorenzi, H. 1994. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. 4. Ed. Plantarum. Nova Odessa, SP. 299 p.
- Magalhães, A. C. & W. J. Silva. 1987. Determinantes genético-fisiológicos do milho. 2. ed. Fundação Cargill. Campinas, SP. p.425-52.
- Monegat, C. 1991. Plantas de cobertura do solo: características e manejo em pequenas propriedades. Ed. do autor. Chapecó, SC. 337 p.
- Neme, N. A., H. S. Miranda & R. Forster. 1954. Ação da cultura de feijão-de-porco no combate à tiririca. In Congresso Panamericano de Agronomia, 2. Esalq/USP. Piracicaba, SP. 262 p. Anais.
- Oliveira, F. M. 1996. Plantio direto e rotação de culturas em safrinha e safra de verão. Relatório de estágio supervisionado, para conclusão do curso em agronomia. Fesurv. Rio Verde, GO. 33 p.
- Ruedell, J. 1992. Controle de plantas daninhas no sistema plantio direto no sul do Brasil. In Congreso Interamericano de Siembra Directa, 1. Jornadas Binacionales de Cero Labranza, 2. Asociación Argentina Productores en Siembra Directa/Sociedad de Conservación de Suelos/Clube Amigos da Terra/Fundação ABC/Asociación Uruguaya Pro-Siembra Directa. Córdoba, Argentina. p.169-182.

- Santos, H. P., E. M. Reis & R. Derpsch. 1993. Rotação de culturas. In Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Plantio Direto no Brasil. Aldeia Norte. Passo Fundo, RS. p.85-103.
- Scaléa, M. J. 1996. A cultura do milho e seu uso no plantio direto no cerrado. Informativo Monsanto. 4 p.
- Tormena, C. A. 1995. Resíduos culturais: efeitos no controle da erosão e alterações em propriedades físicas do solo. In curso sobre manejo do solo no sistema plantio direto. Fundação ABC. Castro, PR. p.31-46.
- Veloso, J. A. R. O. 1993. Plantas daninhas no sistema plantio direto na palha. In Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Plantio direto no Brasil. Aldeia Norte. Passo Fundo, RS. p.61-73.
- Vitória Filho, R. 1985. Potencial de ocorrência de plantas daninhas em plantio direto. In Atualização em plantio direto. Fundação Cargil. Campinas, SP. p.31-48.
- Walker, R. H. & G. A. Buchanan. 1982. Crop manipulation in integrated weed management systems. *Weed Sci.*, 30 (1) : 17-24. Número suplementar.
- Zimdahl, R. L. 1980. Weed - crop competition; a review. Corvallis:International Plant Protection Center/Oregon . State University. 197 p.