

Flora invasora de cultivos de aveia-preta, milho e sorgo em região de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil

Adriana Guglieri-Caporal (^{1*}); Francisco José Machado Caporal (¹); Deborah Christiane Leite Kufner (¹); Fábio de Matos Alves (¹)

(¹) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), Departamento de Biologia (DBI), Cidade Universitária, Caixa Postal 549, 79070-900 Campo Grande (MS).

(* Autora correspondente: adrianaguglieri@ig.com.br).

Recebido: 13/nov./2009; Aceito: 18/mai./2010.

Resumo

Cerca de 3 milhões de hectares de solos de cerrado no Estado do Mato Grosso do Sul são ocupados por lavouras anuais como aveia-preta, milho e sorgo, nas quais ocorrem plantas invasoras. O primeiro requisito para o manejo e controle de plantas invasoras é a correta identificação. O presente trabalho teve como objetivo realizar o estudo florístico das espécies invasoras de cultivos de aveia-preta, milho e sorgo, em áreas de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul, para conhecimento sobre a diversidade em cada cultivo e a similaridade florística entre elas. Nos três cultivos estudados foi constatado o total de 14 famílias, 47 gêneros e 66 espécies invasoras. No cultivo de aveia-preta observou-se o maior número de espécies (43), seguido pelos de milho (39) e sorgo (29). As principais famílias em número de espécies foram Fabaceae (16), Poaceae (13) e Asteraceae (10). A maior similaridade florística ocorreu entre os cultivos de milho e sorgo (0,588).

Palavras-chave: cultivos anuais, plantas daninhas, florística.

Weed flora in black oats, corn and sorghum in the cerrado region of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil

Abstract

Around three million hectares of *cerrado* soils in Mato Grosso do Sul State are occupied by annual crops such as black oats, corn and sorghum, where occur weeds. The first requirement for management and control of weeds is the correct identification. The present work is a floristic survey of the weeds of black oats, corn and sorghum crops, in *cerrado* areas of Mato Grosso do Sul, aiming to know their diversity in each crop and the floristic similarity among them. In the three studied crops a total of 14 families, 47 genera and 66 weed species were found. Black oats presented the highest number of weed species (43), followed by corn (39) and sorghum (29). The main families in number of species were Fabaceae (16), Poaceae (13) and Asteraceae (10). The highest floristic similarity occurred between corn and sorghum (0.588).

Key words: annual crops, weed, floristics.

1. INTRODUÇÃO

Os solos do Cerrado possuem boa estrutura, o que, aliado ao relevo predominantemente plano ou suave ondulado, favorece a agricultura mecanizada (PIVELLO, 2006).

De acordo com a Produção Agrícola Municipal 2008 (IBGE, 2009), no Mato Grosso do Sul, as lavouras anuais totalizaram 3.237.782 hectares, destacando-se a soja com 1.732.031 hectares. No Mato Grosso do Sul, cultiva-se em menor escala, aveia-preta (*Avena stri-gosa* Schreb.), milho-safrinha (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) em rotação com a soja.

De maneira geral, as plantas invasoras requerem para seu desenvolvimento os mesmos fatores (água, luz,

nutrientes e espaço físico) que a cultura, estabelecendo um processo de competição e de interferência que pode ser determinado pela composição da flora invasora (espécie, densidade e distribuição), cultura (espécie ou variedade, espaçamento e densidade de plantio), ambiente (solo, clima), trato cultural (manejo) e período de convivência (PITELLI, 1985; KARAM et al., 2006). Plantas invasoras podem diminuir a qualidade e o rendimento de um cultivo, dificultar a colheita e, em casos extremos, inviabilizá-la. Podem também elevar a umidade dos grãos e os custos de secagem, favorecer a fermentação e aumentar a incidência de pragas no armazenamento (VARGAS e ROMAN, 2005). LORENZI (1976) estimou que as perdas culturais ocasionadas por plantas

invasoras estão em torno de 30% a 40% e 20% a 30% referentes às produções agrícolas mundial e nacional, respectivamente.

Segundo POTT et al. (2006), o êxito no controle da comunidade invasora começa pelo levantamento (florística) das espécies infestantes e o conhecimento sobre a biologia daquelas predominantes.

Se manejadas adequadamente, as plantas invasoras podem aumentar a produtividade fornecendo alimento a predadores, parasitos e pragas (SOUZA, 1991). KLU-THCOUSKI et al. (2003) salientaram o papel das invasoras como cobertura morta no sucesso do Sistema Plantio Direto (SPD), principalmente nos cerrados. Logo, o conhecimento sobre a diversidade das espécies invasoras pode contribuir no seu manejo em níveis que beneficiem sua participação como fonte de alimento e incremento da cobertura morta.

Estudos recentes envolvendo a identificação da flora invasora de cultivos anuais foram realizados por ALBERTONI e ALMEIDA NETO (1981), MACEDO et al. (2003), ERASMO et al. (2004), FONTES et al. (2004), FONTES e SHIRATSUCHI (2005), SILVA et al. (2005), KARAM et al. (2006) e DUARTE et al. (2007).

O presente trabalho teve como objetivo realizar o estudo florístico da comunidade invasora de cultivos de aveia-preta, milho e sorgo, em áreas de cerrado do Estado do Mato Grosso do Sul, para o conhecimento da diversidade em cada área e o cálculo da similaridade florística entre elas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados três cultivos temporários (aveia-preta, milho-safrinha e sorgo) em áreas de plantio de soja, em regiões de cerrado de Campo Grande e Sidrolândia, municípios vizinhos, localizados na bacia hidrográfica do Rio Paraná, centro do Estado de Mato Grosso do Sul. As características gerais das áreas estudadas estão detalhadas na tabela 1.

O clima na região conforme Köppen é do subtipo "Aw" tropical úmido, temperatura média de 24 °C, pre-

cipitação pluvial média anual de 1500 mm, com estação chuvosa no verão (outubro a abril) e seca no inverno; o relevo é suave ondulado com predomínio de Latossolo Vermelho-Escuro (MATO GROSSO DO SUL, 1990).

Foram realizadas análises química e física dos solos, a partir de três amostras compostas oriundas dos cultivos estudados (Tabela 2). As análises foram realizadas por Solos Laboratório de Análise, Consultoria e Informática Ltda. que segue a metodologia utilizada pela Embrapa Solos (SILVA et al., 1998).

As análises físicas e químicas dos solos das áreas de estudo demonstraram que são argilosos conforme o triângulo de classificação textural de solos (LEMONS e SANTOS, 1996) e com pH moderadamente ácido de acordo com a EMBRAPA (2006). Revelaram também elevada saturação por bases, baixos teores de Al, e que o solo sob cultivo de aveia-preta é mais fértil que os sob milho e sorgo (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO, 2004).

Foram realizadas visitas às áreas amostrais em julho de 2007 (período seco), visando ao levantamento da flora invasora, com coleta de material botânico, observação de espécies e populações no campo. Os espécimes coletados foram identificados com o uso de bibliografia especializada, comparação com material de herbário e auxílio de especialistas. A nomenclatura de família e gênero está de acordo com APGII (2003). A abreviatura do nome dos autores das espécies seguiu BRUMMITT e POWELL (1982). O material coletado, com flores e/ou frutos, foi herborizado conforme técnicas usuais e incorporado ao herbário CGMS da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Foram considerados os nomes populares conhecidos no Mato Grosso do Sul, obtidos através da literatura e consulta a moradores. Informações sobre a região de origem das espécies (nativa do Brasil ou exótica) foram obtidas na literatura.

As espécies foram classificadas quanto ao hábito (erva e subarbusto) de acordo GUEDES-BRUNI et al. (2002) e à forma biológica (hemisporófito, terófito e geófito), conforme os grandes grupos do Sistema de Raunkier (1934), adaptado por MÜELLER-DOMBOIS e ELLENBERG (1974). No presente estudo, foram consideradas as espécies com

Tabela 1. Características gerais das áreas estudadas de cultivo de aveia-preta, milho e sorgo em região de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul, em 2007

Cultura	AVEIA- PRETA	MILHO	SORGO
Localização	Fazenda: Nova Esperança Município: Sidrolândia Coordenadas: 20°45'34,5''S 054°50'28,7''W	Fazenda: Luz da Lua Município: Campo Grande Coordenadas: 20°35'33,1''S 054°44'47,2''W	Fazenda: Luz da Lua, Município: Campo Grande Coordenadas: 20°36'12,9''S 054°44'10,9''W
Área total	1 ha	1 ha	1 ha
Idade	três meses	três meses	três meses
Plantio	Direto	Direto	Direto
Finalidade	Consumo animal (forragem verde)	Consumo animal (silagem)	Consumo animal (silagem)
Cultura anterior/principal	Soja	Soja	Soja

Tabela 2. Análise granulométrica e química do solo das áreas estudadas de cultivo de aveia-preta, milho e sorgo em região de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil (AVE = aveia; MIL = milho; SOR = sorgo; pH – 1:2.5; MO – $K_2Cr_2O_7$; H – acetato de cálcio (pH 7); P e K – extrator de Mehlich I; Ca e Mg – EDTA; S – Soma das Bases; T – Capacidade de Troca de Cátions; V – Saturação por Bases; m – Saturação por alumínio)

Análise Granulométrica														
Areia			Silte				Argila							
g kg ⁻¹														
AVE	190			160				650						
MIL	320			160				520						
SOR	350			170				480						
Análise química														
	pH	P	MO	K	Ca	Mg	Ca+Mg	Al	H	Al+H	S	T	V	
	CaCl ₂ água	mg dm ⁻³	g dm ⁻³										%	
	cmol dm ⁻³													
AVE	5.27 5.88	4.77	32.63	0.32	3.50	2.65	6.15	0.00	3.26	3.26	6.47	9.73	66.50	
MIL	4.86 5.48	6.03	32.36	0.33	2.50	0.90	3.40	0.14	4.04	4.18	3.73	7.91	47.15	
SOR	4.87 5.47	9.67	34.86	0.25	2.75	0.90	3.65	0.14	4.25	4.39	3.90	8.29	47.04	
Relações				Saturação %										
	Ca/Mg	Ca+Mg/K	Ca	Mg	K	m	H							
AVE	1.32	19.22	35.97	27.24	3.29	0.00	33.50							
MIL	2.78	10.30	31.60	11.38	4.17	3.65	51.06							
SOR	3.06	14.60	33.17	10.85	3.02	3.50	51.26							

variação no hábito ou na forma biológica como grupos independentes. Estas informações foram obtidas através da literatura e observações em campo.

Os valores de similaridade florística foram obtidos pelo Índice de Similaridade de Sorensen (ISS).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas três áreas estudadas, foi constatado o total de 14 famílias, 48 gêneros e 66 espécies de Fanerógamas invasoras (Tabela 3). O cultivo de aveia com maior número de espécies invasoras (43) foi seguido pelos de milho (39) e sorgo (29).

Do total de espécies amostradas, cerca de 79% são herbáceas, 12% são subarborescentes e 9% variam de herbáceas a subarborescentes. Em geral, as espécies herbáceas dominam o banco de sementes do solo, o que aliado ao seu caráter colonizador em ambientes alterados (ARAÚJO et al., 2004) justificam seu predomínio nas áreas estudadas.

Em relação à origem, as exóticas representam cerca de 25% das espécies invasoras avaliadas.

Quanto à forma de vida, aproximadamente 55% das espécies são terófitas, 38% são hemicriptófitas, 6% variam de terófitas a hemicriptófitas e 1% é geófitas. As terófitas (anuais) garantem sua perpetuação por meio de sementes produzidas rapidamente e em grande quantidade, e que permanecem dormentes no período adverso. Já as hemicriptófitas e geófitas (perenes) não dependem exclusivamente de sementes para propagação e dispersão, utilizando estruturas vegetativas como rizomas, estolões,

tubérculos e bulbos para esse fim, o que as torna mais persistentes e de difícil controle (DIAS FILHO, 2007).

As principais famílias em número de espécies foram Fabaceae (16 espécies), Poaceae (13) e Asteraceae (10), que juntas correspondem a cerca de 59% do número total de espécies invasoras, e 51%, 69% e 69% do número de espécies invasoras dos cultivos de aveia, milho e sorgo respectivamente. Estes resultados concordam com os observados por ALBERTONI e ALMEIDA NETO (1981), MACEDO et al. (2003), FONTES et al. (2004) e FONTES e SHIRATSUCHI (2005), que também destacaram as referidas famílias dentre aquelas de maior número de espécies invasoras de cultivos de milho e outros anuais.

Considerando-se os três cultivos estudados, constatou-se que os gêneros com maior riqueza foram *Sida*, representado por cinco espécies, seguido de *Chamaecrista* com quatro, *Amaranthus*, *Chamaesyce*, *Crotalaria*, *Digitaria* e *Zornia* com três espécies cada uma. Resultado semelhante foi obtido por MACEDO et al. (2003), que destacaram *Sida* e *Amaranthus* com maior número de espécies em cultivos de milho.

Bidens pilosa (picão-preto), *Ipomoea grandifolia* (corda-de-viola) e *Tridax procumbens* (erva-de-touro), invasoras muito comuns em cultivos anuais e perenes da Região Centro-Oeste (KISSMAN e GROTH 1999; LORENZI, 2000), foram constatadas nos três cultivos estudados (Tabela 3).

Bidens pilosa foi anteriormente citada como invasora de milho por ALBERTONI e ALMEIDA NETO (1981), GARCIA (1988), MACEDO et al. (2003), FONTES et al. (2004), FONTES e SHIRATSUCHI (2005) e DUARTE et al. (2007). Também foi mencionada como invasora de

Tabela 3. Espécies invasoras observadas em cultivos de aveia-preta, milho e sorgo em região de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil (AV = aveia, MI = milho, SO = sorgo; geo = geófito; hem = hemicriptófito; ter = terófito; her = herbácea; sub = subarborescente; nat = nativa do Brasil; mat. est. = material estéril; CGMS = número de registro no herbário CGMS da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul)

Família/Espécie	Nome popular	AV	MI	SO	Forma de vida	Hábito	Origem	CGMS
AMARANTHACEAE								
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	caruru	-	X	-	ter	her	Europa	20086
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	caruru	X	-	-	ter	her	nat	20042
<i>Amaranthus</i> cf. <i>viridis</i> L.	caruru	-	X	-	ter	her	Caribe	20115
APOCYNACEAE								
<i>Rhodocalyx rotundifolius</i> Müll. Arg.	-	X	-	-	hem	sub	nat	21851
ASTERACEAE								
<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	carrapicho-de-carneiro	X	-	X	ter	her	nat	20046
<i>Bidens pilosa</i> L.	picão-preto	X	X	X	ter	her	nat	20043
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	fumo-bravo	X	X	-	hem	her	nat	22007
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	perpétua	-	-	X	hem	her	nat	20349
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	emilia	X	X	-	ter	her	Ásia	20069
<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	voadeira	-	X	-	ter	her	nat	20091
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	picão-branco	-	X	-	ter	her	nat	20114
<i>Gnaphalium pensylvanicum</i> Willd.	-	-	X	-	ter	her	nat	20092
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	arnica	-	X	X	ter	her	nat	20450
<i>Tridax procumbens</i> L.	erva-de-touro	X	X	X	ter	her	América Central	20063
BRASSICACEAE								
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	nabo	X	-	X	ter	her	Europa	20067
CONVOLVULACEAE								
<i>Ipomoea cynanchifolia</i> Meisn.	corda-de-viola	-	-	X	ter	her	nat	20095
<i>Ipomoea grandifolia</i> (Dammer) O'Donnell	corda-de-viola	X	X	X	ter	her	nat	20041
EUPHORBIACEAE								
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	quebra-pedra	X	X	X	ter	her	nat	20075
<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small	leiteirinha	X	X	-	ter	her	nat	20050
<i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp.	-	X	-	-	ter	her	nat	20557
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	leiteira	X	-	-	ter	her	nat	20048
FABACEAE								
<i>Arachis</i> sp.	amendoim-bravo	X	X	-	geo	her	-	mat. est.
-	-	-	X	X	hem	sub	nat	20456
<i>Chamaecrista repens</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	-	X	-	-	hem	sub	nat	20061
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	-	X	X	X	hem	her/sub	nat	20056
<i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene	-	-	X	-	hem	her	nat	20089
<i>Crotalaria incana</i> L.	-	X	-	-	ter	sub	nat	21661
<i>Crotalaria lanceolata</i> E. Mey	-	-	X	-	hem	her	África	21693
<i>Crotalaria stipularia</i> Desv.	-	X	X	X	hem	her/sub	nat	21663
<i>Desmodium incanum</i> DC.	carrapicho	X	-	-	hem	her/sub	nat	20609
<i>Glycine max</i> (L.) Merr.	soja	X	X	X	ter	her	China	21664
<i>Mimosa</i> sp.	dorme-dorme	X	-	-	hem	her	nat	mat. est.
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby	fedegoso	X	X	-	ter	sub	nat	20073
<i>Stylosanthes bracteata</i> Vogel	estilosantes	X	-	X	hem	her/sub	nat	20610
<i>Zornia</i> cf. <i>curvata</i> Mohlenbr.	-	-	-	X	hem	her	nat	20347
<i>Zornia latifolia</i> Sm.	orelha-de-caxinguelê	-	-	X	hem	her	nat	20350
<i>Zornia</i> sp.	-	-	X	-	hem	her	-	20346
LAMIACEAE								
<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.	cordão-de-são-francisco	X	-	-	ter	her/sub	África	20055
<i>Leucas martinicensis</i> (Jacq.) R. Br.	hortelã	X	X	-	ter	her	América Central	20045

Continua

Tabela 3. Conclusão

Família/Espécie	Nome popular	AV	MI	SO	Forma de vida	Hábito	Origem	CGMS
MALVACEAE								
<i>Corchorus hirtus</i> L.	-	X	X	-	ter	her	nat	20090
<i>Sida cerradoensis</i> Krap.	malva	-	X	X	hem	her	nat	20098
<i>Sida cordifolia</i> L.	guanxuma	X	-	-	hem	sub	nat	20059
<i>Sida linifolia</i> Cav.	malvinha	X	X	-	ter	her	nat	20344
<i>Sida rhombifolia</i> L.	guanxuma	X	X	X	ter/hem	her	nat	20047
<i>Sida urens</i> L.	guanxuma	X	X	-	ter	her	nat	20080
<i>Triumfetta bartramia</i> L.	-	X	-	-	hem	sub	nat	20083
<i>Waltheria indica</i> L.	malva-branca	X	-	X	hem	her	nat	20051
MENISPERMACEAE								
<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	-	X	-	-	hem	sub	nat	20448
PHYLLANTHACEAE								
<i>Phyllanthus orbiculatus</i> Rich.	quebra-pedra	-	-	X	ter	her	nat	22008
POACEAE								
<i>Avena sativa</i> L.	aveia-branca	-	X	-	ter	her	Velho Mundo	20729
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	carrapicho	X	X	X	ter	her	nat	20044
<i>Chloris elata</i> Desv.	-	X	X	X	hem	her	nat	20049
<i>Digitaria bicornis</i> (Lam.) Roem. & Schult.	capim-de-capoeira	-	X	X	ter	her	nat	20731
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	milhã	-	X	X	ter	her	nat	20727
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	amargoso	X	X	-	hem	her	nat	20723
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	-	-	X	X	ter	her	Europa/ Ásia	20725
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	pé-de-galinha	-	X	X	ter	her	Velho Mundo	20726
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf.	capim-jaraguá	X	-	-	hem	her	África	21666
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	capim-favorito	X	X	X	ter/ hem	her	África	21696
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	capim-suçarana	-	X	X	ter/ hem	her	nat	20728
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster	brizantão	X	-	-	hem	her	África	21133
<i>Zea mays</i> L.	milho	X	-	-	ter	her	México	20724
RUBIACEAE								
<i>Borreria</i> sp.	-	X	-	-	hem	her	-	20215
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	-	X	-	-	ter	her	nat	20066
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	-	-	X	X	ter	her	nat	20088
SOLANACEAE								
<i>Solanum viarum</i> Dunal	joá, juá-bravo	X	-	-	ter/ hem	her/sub	nat	20611

arroz, café, soja (ALBERTONI e ALMEIDA NETO, 1981), feijão (SILVA et al., 2005), algodão (ALBERTONI e ALMEIDA NETO, 1981; KLEIN, 1989), cana-de-açúcar (KUYA et al., 2007) e mandioca (PERESSIN et al., 1998). Segundo SANTOS et al. (2003), *B. pilosa* se destaca como invasora pela sua agressividade, competitividade e intensidade de ocorrência. Um indivíduo pode produzir até 3000 aquênios, geralmente com boa viabilidade, tanto em plena insolação quanto em iluminação difusa (KISSMANN e GROTH, 1999), o que favorece o estabelecimento e a propagação nos mais diferentes cultivos. Além disso, suas sementes permanecem viáveis no banco de sementes do solo por três ou quatro anos (VOLL et al., 2005).

Ipomoea grandifolia foi mencionada como invasora de milho por MACEDO et al. (2003) e FONTES e SHIRATSUCHI (2005). Também foi constatada em arroz (ERAS-

MO et al., 2004), feijão (SILVA et al., 2005) e cana-de-açúcar (KUYA et al. 2007).

Bidens pilosa e *Ipomoea grandifolia* são também invasoras de grande ocorrência em silvicultura (eucalipto e acácia) e em pastagens cultivadas.

Tridax procumbens foi observada como invasora em cultivos de milho (MACEDO et al., 2003; FONTES et al. 2004; FONTES e SHIRATSUCHI 2005) e cana-de-açúcar (KUYA et al., 2007). *Acanthospermum australe* (carrapicho-de-carneiro) não foi observada no cultivo de milho estudado, entretanto, foi citada como invasora desta cultura por ALBERTONI e ALMEIDA NETO (1981); MACEDO et al. (2003). É considerada muito comum em lavouras em áreas de campo e cerrado, onde é uma das primeiras espécies a ocorrer, e, sob condições favoráveis, como boa umidade e iluminação abundante, desenvolve-se e alastra-se

rapidamente (LORENZI, 2000; KISSMANN e GROTH, 1999), tendo sido constatada em cultivos de algodão (ALBERTONI e ALMEIDA NETO, 1981; KLEIN, 1989), arroz e soja (ALBERTONI e ALMEIDA NETO, 1981).

De acordo com FERNANDES (2006), no SPD, a palhada pode reduzir a propagação da vegetação invasora. PEREIRA e VELINI (2003) mencionaram que a escolha de um programa de rotação de culturas pode definir o comportamento evolutivo da comunidade invasora, e concluíram que, sob o SPD, a rotação de culturas milho safrinha/soja é uma das que tem maior eficiência no controle das invasoras, o que pode explicar a baixa diversidade florística no cultivo de milho do presente estudo. Apesar da alta diversidade da flora invasora observada no cultivo de aveia-preta estudado, RIZZARDI e SILVA (2006) salientaram a sua importância na rotação de culturas sob SPD, em razão de sua contribuição para melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e pela lenta decomposição da palhada.

As gramíneas representaram aproximadamente 16% do total de espécies constatadas no cultivo de aveia-preta, concordando com o mencionado por KICHEL e MIRANDA (2000). Segundo esses autores, as principais invasoras de cultivo de aveia são as plantas ditas de folha larga, em contraposição às gramíneas. As gramíneas corresponderam a cerca de 26% e 28%, respectivamente, nos cultivos de milho e sorgo, evidenciando também a predominância de espécies de folhas largas.

De acordo com PITELLI (1985), as diferentes espécies de plantas cultivadas variam bastante em suas capacidades de suportar a competição imposta pelas plantas invasoras. Segundo esse mesmo autor, culturas como o milho são mais competitivas do que aquelas de baixo porte e reduzido poder de interceptação da luz solar, o que foi observado no presente estudo. A redução da quantidade e a alteração da qualidade da luz solar, imposta pelas plantas de milho e sorgo, que possuem grande porte e alto índice de área foliar, durante os períodos de germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas podem ter contribuído para a menor diversidade florística nesses cultivos, quando comparada à da aveia-preta. A considerável exposição à luz solar, facilitada pelo baixo porte de aveia-preta, pode também ter contribuído com a germinação de sementes e com o desenvolvimento de plântulas de muitas espécies, propiciando maior infestação por espécies que preferem ambientes ensolarados, como *Acanthospermum australe* (carrapicho-de-carneiro), *Emilia sonchifolia* (emília), *Chamaesyce hysopifolia* (leiteirinha) e *Tridax procumbens* (erva-de-touro). Estas espécies não ocorreram ou infestaram levemente os cultivos de milho e sorgo.

PITELLI (1985) salientou que a fertilidade do solo influencia ao mesmo tempo o crescimento da cultura e das plantas invasoras, o que pode ter contribuído com a maior diversidade da comunidade invasora do cultivo de aveia-preta, localizada em solo mais fértil como mencionado anteriormente.

PITELLI (1985) também mencionou que a existência do fenômeno alelopático é de grande importância na determinação do balanço da interferência cultura-comunidade invasora. Em um determinado cultivo, plantas invasoras com potencial alelopático podem interferir no desenvolvimento da cultura, o que pode causar sérios danos à produção. Por outro lado, plantas cultivadas também podem produzir substâncias alelopáticas que interferem no crescimento de espécies invasoras. Compostos de potencial alelopático são exsudados das raízes de sorgo e também liberados através da decomposição de resíduos das raízes e da parte aérea (VIDAL e TREZZI, 2004; TREZZI e VIDAL, 2004), capazes de agir sobre o crescimento de algumas espécies de *Amaranthus*, *Digitaria* e *Echinochloa*, mas não de *Ipomoea* (TREZZI et al., 2005). *Amaranthus deflexus* (caruru), *A. cf. viridis*, *Echinochloa colona*, *Digitaria horizontalis* (milhã) e *D. insularis* (amargoso), frequentes no cultivo de milho, não foram constatadas no de sorgo, o que pode estar relacionado a substâncias alelopáticas desta última cultura, concordando com TREZZI et al. (2005). Portanto, além do sombreamento imposto pelo sorgo, anteriormente mencionado, seu potencial alelopático pode ter também contribuído para a baixa diversidade de espécies invasoras observadas na área de cultivo estudada. Já *Ipomoea grandifolia*, assim como em aveia e milho, destacou-se como uma das espécies mais comuns do cultivo de sorgo, o que também está de acordo com o salientado pelo referido autor. Por outro lado, na área de sorgo foram observados em diferentes pontos indivíduos isolados de *Digitaria bicornis* (capim-de-capoeira), o que permite inferir sobre a possibilidade desta espécie ser resistente às substâncias alelopáticas do sorgo, vindo a se tornar, quando não combatida, uma potencial invasora.

KISSMANN e GROTH (2000) salientaram o forte potencial alelopático da aveia-preta, entretanto, os resultados observados quanto à diversidade e riqueza de plantas invasoras no presente estudo não parecem concordar com esse fato.

Do número total de espécies invasoras constatadas nos cultivos de aveia-preta, milho e sorgo estudados, aproximadamente 17% são comuns aos três cultivos e, respectivamente, em torno de 27%, 14% e 8% das espécies são exclusivas de cada cultivo. Pelo índice de Sorensen (ISS), foram obtidos os seguintes valores para similaridade florística: aveia x milho, ISS = 0,5122; aveia x sorgo, ISS = 0,4167; milho x sorgo, ISS = 0,5883. Tal resultado permite inferir que maior semelhança entre fatores como grau de sombreamento gerado pela cultura, características do solo (granulometria e fertilidade) e proximidade geográfica contribuíram com maior similaridade florística entre os cultivos de milho e sorgo.

4. CONCLUSÃO

A composição florística da comunidade invasora varia com a cultura, sendo a maior diversidade verificada no

cultivo de aveia-preta e a maior similaridade observada entre os cultivos de milho e sorgo.

Os resultados dos levantamentos florísticos efetuados podem vir a auxiliar na adoção de procedimentos de controle das invasoras de culturas e servir de subsídios para estudos florísticos, fitossociológicos, agronômicos e bioquímicos futuros, envolvendo a comunidade invasora de cultivos em regiões de cerrado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a MSc. Vali Joana Pott e ao Dr. Arnildo Pott por identificações botânicas. A este último, também agradecemos pela revisão do artigo e suas sugestões. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pelo apoio à realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALBERTONI, M.R.; AMEIDA NETO, J.X. Principais plantas daninhas que infestam as culturas de algodão, arroz, café, milho, soja e pastagens no Estado de Goiás. Anais da Escola de Agronomia e Veterinária, v.11, p.44-55, 1981.
- APG (Angiosperm Phylogeny Group) II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of Linnean Society, v.141, p.399-436, 2003.
- ARAUJO, M.M.; LONGHI, S.J.; BARROS, P.L.C. de; BRENA, D.A. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil. Scientia Forestalis, v. 66, 128-141, 2004.
- BRUMMITT, R.K.; POWELL, C.E. Authors of plant names. Kew: The Royal Botanic Gardens, 1992. 732p.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10.ed. Passo Fundo: SBCS - Núcleo Regional Sul, 2004. 224 p.
- DIAS FILHO, M.B. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 190p.
- DUARTE, A.P.; SILVA, A.C.; DEUBER, R. Plantas infestantes em lavouras de milho safrinha, sob diferentes manejos, no Médio Paranapanema. Planta Daninha, v.25, p. 285-291, 2007.
- EMBRAPA SOLOS. Sistema Brasileiro de Classificação de solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008. Disponível em: <www.cnps.embrapa.br/sibcs>. Acesso em: 28 ago. 2008.
- ERASMO, E.A.L.; PINHEIRO, L.L.A.; COSTA, N.V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. Planta Daninha, v.22, p.195-201, 2004.
- FERNANDES, B. Cobertura vegetal do solo. Manah Informativos, ano XXIV, n. 170, p. 1-6, 2006.
- FONTES, J.R.A.; SHIRATSUCHI, L.S. Levantamento florístico de plantas daninhas em lavoura de milho cultivada no Cerrado de Goiás. Planaltina: Embrapa Cerrados 2005. 19p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 144)
- FONTES, J.R.A.; SHIRATSUCHI, L.S.; SILVA, R.R. Levantamento florístico de plantas daninhas em cultura de milho irrigado em Luís Eduardo Magalhães – BA. Ciência das Plantas Daninhas, v.10, p.5-8, 2004.
- GUEDES-BRUNI, R.R.; MORIM, M.P.; LIMA, H.C.; SILVESTRE, L.S. Inventário florístico. In: SYLVESTRE, L.S.; ROSA, M.M.T. (Orgs.). Manual metodológico para estudos botânicos na Mata Atlântica. Rio de Janeiro: Seropédica, p.24-49, 2002.
- IBGE. Produção Agrícola Municipal 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 12 jan. 2010.
- KARAM, D.; MELHORANÇA, A.L.; OLIVEIRA, M.F. de. Plantas daninhas na cultura do milho. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento 2006. 7p. (Circular Técnica, 79)
- KICHEL, A.N.; MIRANDA, C.H.B. Uso da aveia como planta forrageira. Gado de corte divulga, v.45, p.1-5, 2000.
- KISSMANN, K.G.; GROTH, D. Plantas infestantes e nocivas. 2.ed. Tomo II. São Paulo: BASE, 1999. 978p.
- KISSMANN, K.G.; GROTH, D. Plantas infestantes e nocivas. 2.ed. Tomo III. São Paulo: BASE, 2000. 726p.
- KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H. COSTA, J.L. da S.; PORTELA, C. Cultivo do feijoeiro em palhada da braquiária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 28p. (Documentos, 157)
- KUVA, M.A.; PITELLI, R.A.; SALGADO, T.P.; ALVES, P.L.C.A. Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. Planta Daninha, v. 25, p.501-511, 2007.
- LEMONS, R.C.; SANTOS, R.D. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 3. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. 83p.
- LORENZI, H. Principais ervas daninhas do estado do Paraná. Londrina: IAPAR 1976. 208p. (Boletim Técnico, 2)
- LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608p.
- MACEDO, J.F.; BRANDÃO, M.; LARA, J.F.R. Plantas daninhas na pós-colheita de milho nas várzeas do Rio São Francisco, em Minas Gerais. Planta Daninha, v.21, p. 239-248. 2003.
- MATO GROSSO DO SUL – Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. Atlas Multirreferencial. Campo Grande: IBGE, 1990. 27p.

- MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.
- PEREIRA, F.A.R.; VELINI, E.D. Sistemas de cultivo no cerrado e dinâmica de populações de plantas daninhas. *Planta Daninha*, v.21, p.355-363, 2003.
- PERESSIN, V.A.; MONTEIRO, D.A.; LORENZI, J.O.; DURIGAN, J.C.; PITELLI, R.A.; PERECIN, D. Acúmulo de matéria seca na presença e na ausência de plantas infestantes no cultivo de mandioca SRT 59-branca de Santa Catarina. *Bragantia*, v.57, p.135-148, 1998.
- PITELLI, R.A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. *Informe Agropecuário*, v.11, p.16-27, 1985.
- PIVELLO, V.R. Invasões biológicas no Cerrado Brasileiro: efeitos da introdução de espécies exóticas sobre a Biodiversidade. *Ecologia*. Info 33, 2006. Disponível em: <www.ecologia.info> Acesso em: 20 fev. 2007.
- POTT, A.; POTT, V.J.; SOUZA, T.W. de. Plantas daninhas de pastagem na Região dos Cerrados. Corumbá: Embrapa Gado de Corte, 2006. 336p.
- RIZZARDI, M.A.; SILVA, L.F. Influência das coberturas vegetais antecessoras de aveia-preta e nabo forrageiro na época de controle de plantas daninhas em milho. *Planta Daninha*, v.24, p.669-675, 2006.
- SANTOS, J.B.S.; PROCÓPIO, S.O.; SILVA, A.A.; COSTA, L.C. Captação e aproveitamento da radiação solar pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas. *Bragantia*, v.62, p.147-153, 2003.
- SILVA, A.A.; SILVA, C.S.W.; SOUZA, C.M.; SOUZA, B.A.; FAGUNDES, J.L.; FALLEIRO, R.M.; SEDIYAMA, C.S. Aspectos fitossociológicos da comunidade de plantas daninhas na cultura do feijão sob diferentes sistemas de preparo do solo. *Planta Daninha*, v.23, p.17-24, 2005.
- SILVA, F.C.; EIRA, P.A.; BARRETO, W.O.; PEREZ, D.V.; SILVA, C.A. Análises químicas para avaliação da fertilidade do solo. Métodos usados na Embrapa Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1998. 40p. (Documentos, 3)
- SOUZA, I.F. Controle biológico de plantas daninhas. *Informe Agropecuário*, v.15, p. 77-82, 1991.
- TREZZI, M.M.; VIDAL, R.A. Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milho na supressão de plantas daninhas em condição de campo: II – Efeitos da cobertura morta. *Planta Daninha*, v.22, p.1-10, 2004.
- TREZZI, M.M.; VIDAL, R.A.; KRUSE, N.D. Fitotoxicidade de extratos hidrofóbicos e hidrofílicos de sorgo e milho. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v.4, p.25-34, 2005.
- VARGAS, L.; ROMAN, E.S. Seletividade e eficiência de herbicidas em cereais de inverno. *Revista Brasileira de Herbicidas*, n.3, p.1-10, 2005.
- VIDAL, R.A.; TREZZI, M.M. Potencial da utilização de coberturas vegetais de sorgo e milho na supressão de plantas daninhas em condição de campo: I – Plantas em desenvolvimento vegetativo. *Planta Daninha*, v.22, p.217-223, 2004.
- VOLL, E.; GAZZIERO, D.L.P.; BRIGHENTI, A.M.; ADEGAS, F.S.; GAUDÊNCIO, C.A.; VOLL, C.E. A dinâmica das plantas daninhas e práticas de manejo. Londrina: Embrapa Soja 2005. 85p. (Documentos, 260)