

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS EM UM CANAVIAL COM ESPAÇAMENTO DUPLO ALTERNADO

Paulo Sérgio Cordeiro Junior¹
Maria Beatriz Bernardes Soares²
Maria Teresa Vilela Nogueira Abdo³
Angela Cristina Bieras⁴
Tales Henrique Dias Chaves⁵
Fernanda Fernandes Salazar⁶
Everton Luís Finoto⁷
Getulio Coutinho Figueiredo⁸
Luisa Aparecida Rocha⁹

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo determinar o efeito do espaçamento de plantio duplo alternado de 0,90m e 1,50m na cultura de cana-de-açúcar sobre a comunidade infestante em um Argissolo pertencente à área experimental localizada no Polo Centro Norte da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Pindorama-SP. A identificação das plantas daninhas foi realizada 145 dias após o plantio da cana-de-açúcar. Avaliaram-se as frequências, densidades e dominâncias, absolutas e relativas, o índice de valor de importância (IVI) e o índice de valor relativo (IVR). Foram encontradas 27 espécies de plantas daninhas divididas em 10 famílias botânicas. As principais famílias presentes foram Poaceae, com 7 espécies, e Asteraceae, com seis espécies. As espécies com maior importância na área foram *Brachiaria plantaginea* que apresentou índice de valor de importância (IVR) de 16,92%, *Conyza bonariensis*, com um valor de importância (IVR) de 15,68% e *Cyperus rotundus* com IVR de 11,90%.

Palavras-chave: Cana-de-açúcar. Comunidade infestante. Fitossociologia.

¹Graduando em Agronomia, Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP, São José do Rio Preto, SP . E-mail: paulo-gege@hotmail.com

²Engenheira Agrônoma, Mestre em Produção Vegetal, Pesquisadora Científica no Polo Centro Norte-APTA, Pindorama– SP. E-mail: beatriz@apta.sp.gov.br

³Engenheira Agrônoma, Doutora em Produção Vegetal, Pesquisadora Científica no Polo Centro Norte-APTA, Pindorama– SP. E-mail: mtvilela@apta.sp.gov.br

⁴Engenheira Agrônoma, Doutora em Biologia Vegetal, Docente do Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP, São José do Rio Preto, SP . E-mail: angelabieras@unirp.edu.br

⁵Graduando em Agronomia, Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP, São José do Rio Preto, SP . E-mail: taleshenrique06@gmail.com

⁶Técnicóloga em Agronegócio, FATEC São José do Rio Preto, SP. E-mail: feersalazar@hotmail.com

⁷Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Pesquisador Científico no Polo Centro Norte-APTA, Pindorama– SP. E-mail: evertonfinoto@apta.sp.gov.br

⁸Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências (Solos e Nutrição de Plantas), Instituto Agrônomo – IAC, Campinas – SP. E-mail: figueiredo.gc@gmail.com

⁹Graduanda em Agronomia, Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP, São José do Rio Preto, SP . E-mail: luisaaprocha@yahoo.com.br

PHYTOSOCIOLOGICAL SURVEY OF WEED IN A SUGAR CANE FIELD UNDER DOUBLE ALTERNATE SPACING

Abstract

The present study aimed to determine the effect of different spacing adopted in sugarcane crop in weed community in an ultisol area cultivated under spacing of 0.90m and 1.50m in an experimental field of the Polo Centro Norte/ APTA , Pindorama – SP, Brazil. The survey on the sugar cane plantation area was carried out 145 days after planting. It was made a survey where it was evaluated the frequency, density and dominances, absolute and relative, the importance value index (IVI) and the relative value index (IVR). It was found 27 weed species from 10 botanical families. The main families present were Poaceae with seven species present and Asteraceae with 6 species. The species with higher importance in the area were *Brachiaria plantaginea* who presented importance value index (IVI) of 16.92 % , *Conyza bonariensis* with an importance value (IVI) of 15.68 % and *Cyperus rotundus* IVI 11.90 % .

Keywords: Sugarcane. Weed community. Phytosociology.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma das principais culturas brasileiras, cuja safra estimada para o ano agrícola 2014/2015, é de 671,69 milhões de toneladas em 9,13 milhões de hectares, sobretudo na região centro sul do Brasil (CONAB, 2014).

De modo geral, a cultura da cana-de-açúcar é muito afetada pela competição com as plantas daninhas por apresentar na maioria das situações brotação e crescimento inicial lentos (PROCÓPIO; SILVA; VARGAS, 2004). A interferência sofrida pela presença de comunidade infestante, não controlada adequadamente, pode provocar perdas na produtividade da cana-de-açúcar, de até 85% (AZANIA, et al, 2008), acarretando redução significativa no rendimento da cultura e proporcionando outros aspectos negativos, como decréscimo da longevidade do canavial, redução da qualidade industrial da matéria -prima e dificuldade nas operações de colheita e transporte (KUVA et al., 2003).

Para Azania et al. (2008) a interferência das plantas infestantes dentro de um agroecossistema depende de uma série de fatores, como sua densidade de ocorrência, seu ciclo de vida e sua fenologia. Também influenciam fatores fitotécnicos relativos à cultura, tais como espaçamento, densidade de plantio, variedade, época de plantio e adubação.

O espaçamento adorado interfere na produtividade final da cana-de-açúcar uma vez que a produtividade nos espaçamentos menores é maior já que nessas áreas há um maior índice de área foliar e, conseqüentemente um maior acréscimo na taxa líquida de fotossintetizados em função da maior absorção da radiação solar (GALVANI et al., 1997).

Com a adoção de espaçamentos menores os gastos com controle de ervas daninhas tendem a reduzir devido a competição precoce da cana-de-açúcar com o mato e menor ocorrência de plantas infestantes nas áreas adensadas (ROSA; REDMAN, 1975).

Um dos fatores que contribui para a produtividade final da cana-de-açúcar é a distância entre as linhas de plantio. Paranhos (1972) aponta que espaçamentos duplos apresentam índices de produção que lhes permitem ser considerados como alternativas para resolver problemas de motomecanização. Rosseto e Pascoto (2001) concluíram que o espaçamento em fileiras duplas alternadas aumentou a produtividade agrícola em relação ao sistema de sulcação simples e maior longevidade do canavial, devido à diminuição no pisoteio das fileiras de cana, menor erosão e redução do número de manobras pelos conjuntos mecanizados, resultando em aumentos dos rendimentos e diminuição dos custos operacionais (FURLANI NETO, 2009).

Para a implantação do manejo de plantas daninhas em uma lavoura o levantamento fitossociológico é fundamental, pois a partir dele é que se pode definir o que será feito, como e quando, pois as condições de infestação são muito variadas e as possibilidades de manejo para controle são diversas (OLIVEIRA; FREITAS, 2008).

Estudos sobre manejo da cultura na região do Noroeste do Estado de São Paulo se tornam importantes uma vez que, na sua implantação, as tecnologias foram importadas de outras regiões do país (DIAS et al., 1999). Estudos sobre solo, clima e manejo na região, que envolvem o controle de pragas e, conseqüentemente, a infestação por plantas invasoras são muito bem vindos.

O presente estudo teve por objetivo qualificar e quantificar a comunidade infestante na cultura da cana-de-açúcar em canavial plantado em espaçamento duplo alternado.



MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudo

O experimento foi realizado no município de Pindorama, SP, em Argissolo eutrófico, A moderado, com textura arenosa/média. O clima da região é o Aw (Köppen), tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno (LEPSCH; VALADARES, 1976). A área experimental compreende 1,98 ha, onde em 11/12/2014 foi realizado o plantio da cana-de-açúcar (variedade RB 6928), sob preparo convencional do solo, seguindo o sistema de plantio em espaçamento duplo alternado de 0,90m x 1,50m (Figura 1).

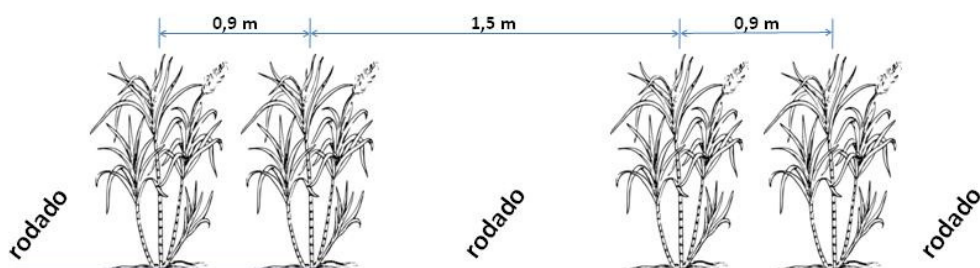


Figura 1 Esquema ilustrando espaçamento de plantio duplo alternado, adotado na área de estudo

Para o levantamento fitossociológico da comunidade infestante foram realizadas 24 amostragens para cada espaçamento (0,90m e 1,50m), utilizando-se um quadrado amostral metálico com área de 0,25m², lançado aleatoriamente na área, sem o uso de mecanismos de sorteio (Figura 2).



Figura 2 Quadrado amostral metálico (esquerda) e coleta de material entre as linhas de plantio de cana-de-açúcar (direita)

Em cada ponto de amostragem foram coletadas todas as plantas daninhas presentes na área amostral, às quais foram levadas para o laboratório, onde foram contadas e identificadas, com base em literatura especializada (Figura 3).



Figura 3 Identificação de material coletado no laboratório, antes da secagem em estufa, por meio de consulta a literatura especializada

As amostras foram secas em estufa a 60 °C, com circulação forçada de ar, até massa constante, para determinação dos índices fitossociológicos (PITELLI, 2000).

Utilizou-se os seguintes parâmetros fitossociológicos:

Frequência (FRE) – Refere-se à intensidade de ocorrência de uma espécie na área e é expressa em termos de percentagem de amostras em que os indivíduos de uma espécie foram detectados em relação ao número total de amostras efetuadas.

$$\text{Frequência (FRE)} = \frac{\text{Nº de parcelas que contem a espécies}}{\text{Nº total de parcelas utilizadas}}$$

Frequência Relativa (FRR) – Porcentagem que representa a frequência de uma população em relação à soma das frequências de todas as espécies que constituem a comunidade e dá uma idéia da participação da espécie na comunidade em relação a frequência.

$$\text{Frequência (FRR)} = \frac{\text{FRE da espécie}}{\sum \text{FRE}} \cdot 100$$

Densidade (DEN) – A densidade de indivíduos refere-se ao número de indivíduos de uma determinada população por unidade de superfície e avalia qual ou quais populações são mais numerosas.

$$\text{Densidade (DEN)} = \frac{\sum \text{número de indivíduos da espécie}}{\sum \text{área das amostras}}$$

Densidade Relativa (DER) – Porcentagem de indivíduos de uma mesma espécie em relação ao total de indivíduos da comunidade. Avalia em termos numéricos a participação de uma população na comunidade.

$$\text{Densidade (DER)} = \frac{\text{DEN da espécies}}{\sum \text{DEN}} \cdot 100$$

Dominância relativa (DOM) – Avalia a relação entre massa seca acumulada pela espécie em relação à massa seca acumulada pela comunidade infestante e dá uma idéia da participação, em termos de acúmulo de massa seca, de uma população na comunidade.

$$\text{Dominância relativa (DOM)} = \frac{\text{massa seca da espécie}}{\text{massa seca total}}$$

Índice de valor de importância (IVR) – É um índice complexo que envolve três fatores fundamentais na determinação da importância relativa de uma espécie em relação à comunidade: a densidade relativa, ou seja, o que a população representa para a comunidade, em termos de número de indivíduos; a frequência relativa, ou seja, a facilidade em que indivíduos da espécie são detectados na área, comparados com as outras populações; e a dominância relativa, ou seja, o que representa a população em termos da massa seca acumulada pela comunidade. Assim, o índice de valor de importância é calculado pela somatória da densidade relativa mais a frequência relativa mais a dominância relativa de cada população.

$$\text{IVI} = \text{DER} (\%) + \text{FRR} (\%) + \text{DOM}(\%)$$

Importância relativa (IVR) – Representa o valor da importância de uma espécie em relação à somatória dos valores de importância de todas as populações da comunidade e expressa quais são as espécies infestantes mais importantes na área, sendo que, cada população tem seu comportamento majoritário na determinação de sua importância relativa na área de estudo.

$$\text{IVR} (\%) = \frac{\text{IVI espécie}}{\sum \text{IVI}}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comunidade infestante no espaçamento de 0,90m

No levantamento fitossociológico das amostras da área foram encontradas 13 espécies de plantas daninhas divididas em 7 famílias botânicas. As principais famílias presentes foram *Asteraceae*, *Poaceae* e *Fabaceae* com 4, 3 e 3 espécies, respectivamente (Tabela 1).

Os dados obtidos concordam com Oliveira e Freitas (2008), que relatam que *Asteraceae* e *Poaceae* são duas das principais famílias de plantas daninhas existentes no Brasil, pois aparecem com grande importância em sistemas diferenciados de produção, como o da cana-de-açúcar, bem como em áreas tradicionais de produção de grãos, de exploração de várzeas e até em gramados.

Código EPPO, também conhecido como código Bayer é um sistema de codificação usado pela *European and Mediterranean Plant Protection Organization* (EPPO) para designar plantas, pragas e patógenos importantes para a agricultura (EPPO, 2015).

Tabela 1 Lista de espécies encontradas em área de cana-de-açúcar sob espaçamento de 0,90m e seus respectivos códigos EPPO.

Família	Espécie	Código EPPO ¹
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	AMACH
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) CRONQ	EMISO
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex WIGHT	ERIBO
	<i>Galinsoga parviflora</i> CAV.	GASPA
	<i>Melampodium perfoliatum</i> (CAV.) H.B.K.	MEMPE
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	COMBE
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	CYPRO
	<i>Crotalaria juncea</i> L.	CVTJU
Fabaceae	<i>Mucuna aterrima</i> (PIPER & TRACY) HOLLAND	MUCAT
	<i>Neonotonia wightii</i> (J.A. Lackey)	NEOWI
	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	CCHEC
Poaceae	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	DIGIN
	<i>Panicum maximum</i> JACQ.	PANMA
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i> (MOQ.) GOMEZ	RCHBR

A espécie com maior importância na área foi *Cyperus rotundus* (Tabela 2) que apresentou índice de valor de importância (IVR) de 19,63%, sua importância dá-se devido a sua elevada frequência na área, estando presente em 83% das amostras colhidas.

Outra espécie de elevado valor de importância relativa foi a *Emilia sonchifolia*, com IRV de 17,54 %. Essa espécie se destacou devido ao elevado número de indivíduos nas amostras, refletindo em uma densidade elevada. Outra espécie que se destacou na avaliação foi *Commelina benghalensis*, que geralmente se destaca por sua elevada dominância. Também destacaram-se *Cenchrus echinatus* e *Richardia brasiliensis*, com índices de valor de importância relativa de 11,24% e 11,15%, respectivamente.

Tabela 2 Lista de espécies encontradas em área cana-de-açúcar sob espaçamento de 0,90m e seus respectivos índices fitossociológicos: FRE= Frequência, DEN= Densidade, FRR= Frequência Relativa, DER= Densidade Relativa, DOM= Dominância Relativa, IVI= Índice de Valor de Importância e IVR = Valor de Importância Relativa.

Espécie	FRE	DEN	FRR (%)	DER(%)	DOM(%)	IVI	IVR(%)
CYPRO	0,83	26,67	17,86	24,69	16,34	58,89	19,63
ERIBO	0,50	36,67	10,71	33,95	7,97	52,63	17,54
COMBE	0,50	3,33	10,71	3,09	22,29	36,09	12,03
CCHEC	0,50	7,33	10,71	6,79	16,21	33,72	11,24
RCHBR	0,50	18,67	10,71	17,28	5,45	33,45	11,15
NEOWI	0,33	2,00	7,14	1,85	18,11	27,10	9,03
MUCAT	0,33	3,33	7,14	3,09	6,88	17,11	5,70
EMISO	0,17	4,00	3,57	3,70	2,11	9,39	3,13
CVTJU	0,17	0,67	3,57	0,62	1,86	6,04	2,01
GASPA	0,17	2,00	3,57	1,85	0,54	5,96	1,99
MEMPE	0,17	0,67	3,57	0,62	1,50	5,69	1,90
DIGIN	0,17	1,33	3,57	1,23	0,18	4,98	1,66
PANMA	0,17	0,67	3,57	0,62	0,55	4,74	1,58
AMACH	0,17	0,67	3,57	0,62	0,02	4,21	1,40

O plantio de cana-de-açúcar em espaçamento reduzido não reduz a importância de *C. rotundus* quando o canavial está em fase de formação.

Comunidade infestante dentro do espaçamento duplo alternado de 0,90m e 1,50m

No levantamento fitossociológico das amostras obtidas no plantio de cana-de-açúcar foram encontradas 27 espécies de plantas daninhas divididas em 10 famílias botânicas. As principais famílias presentes foram Poaceae e Asteraceae com 7 e 6 espécies cada, respectivamente (Tabela 1). A espécie com maior importância na área foi a *Brachiaria plantaginea* (Tabela 2) com índice de valor de importância (IVR) de 16,92% e elevada massa seca, refletindo na dominância relativa (DOM) de 48,13% na área embora localizada em uma parte restrita da área, estando presente em 8% das amostras. A espécie *Conyza bonariensis* foi a segunda mais importante com IVR de 15,68% devido a sua alta frequência (FRE) na área, estando presente em 67% das amostras e, também, ao elevado número de indivíduos, que implica em uma elevada densidade (DEN) de 67,33. A tiririca (*Cyperus rotundus*) também apresentou elevadas frequência e densidade, que contribuíram para seu índice de valor de importância relativa de 11,90%.

Tabela 3 Lista de espécies encontradas em área de cana-de-açúcar sob espaçamento duplo alternado de 0,90m x 1,50m e seus respectivos códigos EPPO.

Família	Espécie	Código EPPO¹
Amaranthaceae	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	AMACH
	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	AMADE
	<i>Gomphrena globosa</i> L.	GOMGL
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	AGECO
	<i>Blainvillea rhomboidea</i> CASS	BLARH
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) CRONQ	ERIBO
	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex WIGHT	EMISO
	<i>Galinsoga parviflora</i> CAV.	GASPA
	<i>Melampodium perfoliatum</i> (CAV.) H.B.K	MEMPE
	<i>Sigesbeckia orientalis</i> L.	SIKOR
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	COMBE
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	CYPRO
Fabaceae	<i>Crotalaria juncea</i> L.	CVTJU
	<i>Indigofera hirsuta</i> L.	INDHI
	<i>Mucuna aterrima</i> (PIPER & TRACY) HO	MUCAT
	<i>Neonotonia wightii</i> (J.A. Lackey)	NEOWI
Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata</i> L.	MOLVE
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus tenellus</i> ROXB.	PYLTE
Poaceae	<i>Brachiaria decumbens</i> STAPP	BRADC
	<i>Brachiaria plantaginea</i> (LINK) HITCHC.	BRAPL
	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	CCHEC
	<i>Digitaria horizontalis</i> WILLD.	DIGHO
	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	ECHCO
	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) LINK	PANMA
	<i>Panicum maximum</i> JACQ.	DIGIN
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L	POROL
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i> (MOQ.) GOMEZ	RCHBR

Após a determinação do número de plantas e massa seca das espécies encontradas na área foram determinados os descritores sociológicos das mesmas que são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 Lista de espécies encontradas em área de cana-de-açúcar sob espaçamento duplo alternado de 0,90m x 1,50m e seus respectivos índices fitossociológicos: FRE= Frequência, DEN= Densidade, FRR= Frequencia Relativa, DER= Densidade Relativa, DOM= Dominância Relativa, IVI= Índice de Valor de Importância e IVR = Valor de Importância Relativa.

CDG	FRE	DEN	FRR	DER	DOM	IVI	IVR
BRAPL	0,08	2,67	1,37	1,26	48,13	50,75	16,92
ERIBO	0,67	67,33	10,96	31,71	4,38	47,05	15,68
CYPRO	0,67	38,67	10,96	18,21	6,54	35,71	11,90
COMBE	0,58	12,33	9,59	5,81	13,86	29,26	9,75
BRADC	0,33	2,67	5,48	1,26	13,51	20,24	6,75
RCHBR	0,42	23,33	6,85	10,99	2,01	19,84	6,61
CCHEC	0,42	12,00	6,85	5,65	3,05	15,55	5,18
DIGIN	0,25	13,00	4,11	6,12	0,50	10,73	3,58
GASPA	0,33	6,67	5,48	3,14	0,23	8,85	2,95
MUCAT	0,33	2,33	5,48	1,10	2,08	8,66	2,89
NEOWI	0,25	1,67	4,11	0,78	2,55	7,44	2,48
DIGHO	0,17	5,00	2,74	2,35	0,09	5,18	1,73
PANMA	0,17	1,67	2,74	0,78	1,53	5,05	1,68
MEMPE	0,17	2,00	2,74	0,94	0,68	4,36	1,45
AMACH	0,17	3,00	2,74	1,41	0,14	4,29	1,43
PYLTE	0,17	0,67	2,74	0,31	0,01	3,07	1,02
BLARH	0,08	3,00	1,37	1,41	0,07	2,85	0,95
POROL	0,08	3,00	1,37	1,41	0,03	2,82	0,94
AMADE	0,08	3,00	1,37	1,41	0,02	2,80	0,93
EMISO	0,08	2,00	1,37	0,94	0,21	2,53	0,84
MOLVE	0,08	1,67	1,37	0,78	0,02	2,18	0,73
SIKOR	0,08	1,67	1,37	0,78	0,01	2,16	0,72
AGECO	0,08	1,00	1,37	0,47	0,10	1,95	0,65
GOMGL	0,08	1,00	1,37	0,47	0,05	1,89	0,63
CVTJU	0,08	0,33	1,37	0,16	0,19	1,71	0,57
INDHI	0,08	0,33	1,37	0,16	0,01	1,54	0,51
ECHCO	0,08	0,33	1,37	0,16	0,01	1,53	0,51

As espécies de maior importância nesses manejos são as espécies consideradas de difícil controle na cultura da cana-de-açúcar como as gramíneas, as asteráceas e a tiririca.

O efeito de redução da infestação de plantas daninhas pela adoção de fileiras duplas não é notado nesse caso, seja pelo espaçamento alternado entre as fileiras ou pela fase de desenvolvimento das plantas de cana-de-açúcar.

De modo geral, o espaçamento duplo alternado com 0,90m e 1,50m, permitiu uma maior variabilidade de espécies que o plantio adensado de cana-de-açúcar, as espécies que foram inibidas pela maior competição interespecífica em espaçamentos menores (0,90m entre linhas) tiveram a oportunidade de se desenvolverem no espaçamento de 1,50m entre fileiras duplas, ganhando importância nesse sistema. Espécies como *B. plantaginea* e *B. decumbens*, sensíveis a competição por radiação solar, destacaram-se no sistema de espaçamento duplo alternado, sendo predominantes nas áreas de espaçamento 1,50m, enquanto que nas áreas de plantio com espaçamento de 0,90m tiveram maior destaque e conseqüente maiores IVI, as espécies menos sensíveis a competição pela radiação solar como *C. benghalensis* e *N. wightii*.

Conclusões

As espécies de maior importância tanto no espaçamento de 0,90m ou de 1,50m são as espécies consideradas de difícil controle na cultura da cana de açúcar como as gramíneas, as asteráceas e a tiririca.

A comunidade infestante comporta-se de maneira diferenciada para cada um dos espaçamentos, sobretudo quando considerada a competição por radiação solar entre a comunidade infestante e a cana-de-açúcar. As espécies menos sensíveis à disponibilidade de luz destacaram-se no espaçamento de 0,90m enquanto o espaçamento de 1,50m aumentou a importância de espécies mais sensíveis a competição por luz.

REFERÊNCIAS

AZANIA, C. A. M.; ROLIM, J. C.; AZANIA, A. A. P. M. **Plantas daninhas**. In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M. G. A. (Eds.). Cana-de-açúcar. Campinas: Instituto Agrônômico, 2008. p. 465-489.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira** - Cana-de-açúcar, v. 1 – Safra 2014/15, n.1 – Primeiro levantamento, Brasília, p. 1-20. 2014

DIAS, F. L. F. et al. Produtividade da cana-de-açúcar em relação a clima e solo da região Noroeste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 23, p. 627-634, 1999.

EPPO Plant Protection Thesaurus (EPPT). **EPPO Code**. Disponível em: <<http://eppt.eppo.org/index.php#>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

FURLANI NETO, V. L. Proposta de espaçamentos para mecanização em solos de baixa fertilidade – Ambientes C, D e E. In: SEMINÁRIO DE MECANIZAÇÃO E PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR, 11., 2009, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 2009.

GALVANI, E.; BARBIERI, V.; PEREIRA, A.B. Efeitos de diferentes espaçamentos entre sulcos na produtividade agrícola da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.54, n.1/2, p.62-68, 1997.

KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III–capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 1, p. 37-44, 2003.

LEPSCH, I. F.; VALADARES, J. M. A. S. Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Pindorama. **Bragantia**, Campinas, v. 35, n. 40, p.1976.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 33-46, 2008.

PARANHOS, S.B. **Espaçamentos e densidades de plantio em cana-de-açúcar**. Piracicaba, 1972. 109p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

PITELLI, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. **Jornal Conserb**, v. 1, n. 2, p. 1-7, 2000.

PROCÓPIO, S. O.; SILVA, A. A.; VARGAS, L. Manejo e controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Eds.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p. 397-452. 2004.



ROSA, J. E.; REDMAN, F. H. Ensayo de espaciamento entre surcos en cana de azucar. **El Cañero**, v.4, n.1/2, p.4-5, 1975.

ROSSETO, A.; PASCOTO, V. Os espaçamentos devem mudar? In: SEMINÁRIO DE MECANIZAÇÃO E PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR, 3., 2001. Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, IDEIA, 2001. p. 17-27.

