

EFEITO QUÍMICO DO RESÍDUO DA COLHEITA DE DIFERENTES VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR, SOBRE A GERMINAÇÃO DA ESPÉCIE *Brachiaria decumbens*.

NEGRISOLI, E. ¹; VELINI, E. D. ²; CORRÊA, M. R. ³; PERIM, L. ⁴; SARAIVA, T.S. ⁵; MANCUSO, M.A.C. ⁶

¹(Nupam/FCA/UNESP, Botucatu-SP, negrisoli@fca.unesp.br); ²FCA/UNESP, Botucatu-SP, velini@fca.unesp.br); ³(Nupam/FCA/UNESP, Botucatu-SP, marcelorcorrea@uol.com.br); ⁴(FCA/UNESP, Botucatu-SP, lperim@fca.unesp.br); ⁵(FCA/UNESP, Botucatu-SP ts.saraiva@yahoo.com.br); ⁶(FCA/UNESP, Botucatu-SP, macmancuso@hotmail.com).

Resumo

A palha de cana-de-açúcar deixada após a colheita mecanizada funciona como uma importante aliada no controle de plantas daninhas podendo liberar compostos aleloquímicos que inibem a germinação das sementes de diversas plantas daninhas. Portanto o presente trabalho teve como objetivo, avaliar o efeito químico do resíduo da colheita mecanizada de cinco variedades de cana-de-açúcar sobre a germinação da espécie *Brachiaria decumbens*. Os experimentos foram conduzidos no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia – NUPAM, e no Laboratório de Análise de Sementes, ambos pertencentes ao Departamento de Agricultura e Melhoramento Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP de Botucatu/SP. Este estudo foi realizado em câmara de incubação (BOD), com temperatura de 28°C e fotoperíodo de 12 horas. Os testes foram realizados em bandejas plásticas de dimensões 47 x 30 x 10 cm, contendo areia esterilizada como substrato e também caixas gerbox transparentes de 11 x 11 cm, forradas com duas folhas de papel de filtro e umedecidas com a solução de água extraídas da simulação de chuva nas palhas das cinco variedades de cana-de-açúcar. Os tratamentos foram: 100% da concentração da água de lavagem da palha, além de diluições em água destilada, nas concentrações de 50, 25 e 10%, e testemunha (dose zero, somente água destilada). A avaliação do teste de germinação da primeira contagem foi realizada 7, 14 e 21 dias após aplicação dos tratamentos (DAA), contabilizando-se a porcentagem de plântulas normais. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições sendo os dados comparados estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Conforme os dados obtidos nas avaliações realizadas em caixas plásticas e nos testes com areia esterilizada, não foram observado efeito de toxidez das soluções testadas e ação inibitória sobre a germinação da espécie, independentemente da dose utilizada. Desta forma, os resultados não indicam a presença de toxidez e, possivelmente, potencial alopático promovida pela passagem da chuva pela palha das cinco variedades testadas de cana-de-açúcar sobre a espécie de *Brachiaria decumbens*.

Palavras-Chave: palha, planta-daninha, germinação.

Abstract

The sugar cane straw left after harvest functions as an important ally in the weed control compound can release allelochemicals that inhibit germination of many weeds. Therefore this study aimed to evaluate the effect of chemical residue from the mechanical harvest of five varieties of cane sugar on the germination of the species *Braquiaria decumbens*. The experiments were conducted at the Center for Advanced Research in Weed - NUPAM, and Seed Laboratory Testing, both belonging to the Department of Agriculture and Plant Breeding, College of Agronomic Sciences, UNESP, Botucatu / SP. This study was conducted in incubation chamber (BOD), temperature of 28 ° C and a photoperiod of 12 hours. The tests were performed in plastic trays of dimensions 47 x 30 x 10 cm, sterilized sand substrate and also in gerbox transparent by 11 x 11 cm, lined with two sheets of filter paper and moistened with a solution of water extracted from the simulation of rain in the straw of the five varieties of cane sugar. The treatments were: 100% of the concentration of water washing of straw, and dilution in distilled water at concentrations of 50, 25 and 10%, and control (zero dose, only distilled water). The evaluation of the germination test of the first count was conducted 7, 14 and 21 days after application (DAA), measuring the percentage of normal seedlings. The experiment was conducted in a completely randomized design with four replications and the data were statistically compared by Tukey test at 5% probability. According to data obtained in the evaluations were not observed effect of toxicity and inhibitory effect of tested

solutions on the germination of the species studied regardless of the dose used. Thus, the results do not indicate the presence of toxicity and possibly allelopathic potential promoted by the passage of rain through the straw sugar cane on the species of *Brachiaria decumbens*.

Key Words: straw, weed, germination.

Introdução

No Brasil, a cultura da cana-de-açúcar é uma importante fonte de recursos e demanda de mão-de-obra em diferentes regiões. De acordo com Machado (2004), a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é uma gramínea originária da Ásia, que foi introduzida no Brasil, por Martin Afonso, no século XVI, sendo seu cultivo iniciado quase simultaneamente em Pernambuco e São Paulo. A importância da cana-de-açúcar começou a diminuir durante o final do século XVIII, quando os holandeses passaram a cultivá-la e a construir engenhos em suas colônias no Caribe. Com o declínio da mineração do ouro no começo do século XIX, renasceu o interesse pela cultura no Brasil.

No sistema de produção no qual a colheita é realizada mecanicamente e sem queima, denominado de “cana crua”, há um menor impacto ambiental, com redução da emissão de CO₂, fumaça e fuligem para a atmosfera. Além disso, ocorre menor movimentação do solo por redução do uso de máquinas; aumento da manutenção da umidade e da quantidade de matéria orgânica; redução na população de nematóides nocivos e maior controle natural da comunidade das plantas infestantes (Magalhães e Braunbeck, 2000; Velini e Negrisoni, 2000).

No sistema de cana crua, as folhas secas, os ponteiros e as folhas verdes são cortados e lançados sobre a superfície do solo, formando uma cobertura morta (palhada). Esse tipo de colheita cria um ambiente diferente do produzido com a queima, exigindo um novo sistema de produção, que se justifica pelos inúmeros benefícios detectados, como melhor qualidade industrial da cana; maior proteção do solo contra erosão; melhor conservação da umidade, aumentando assim a atividade microbiana, e o enriquecimento em matéria orgânica no solo; controle de plantas daninhas; suspensão da operação da queima e, principalmente, menor impacto ambiental (Furlani Neto, 1994).

Diversos trabalhos têm relatado os efeitos da palha de cana-de-açúcar na supressão de plantas daninhas, como exemplo pode-se citar os trabalhos de Velini et al. (2000), Correia e Durigan (2004), e Rossi et al. (2006) comprovando a eficiência dos resíduos desta colheita na supressão de algumas plantas daninhas.

Embora algumas espécies de plantas daninhas tenham se tornado menos freqüente em áreas de cana crua, onde ocorre a colheita mecanizada, podem ser observadas altas infestações de *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea* spp. (Velini e Negrisoni, 2000). Tais espécies são de relevada importância pelo fato de acarretarem reduções na produtividade e prejudicar o processo de colheita mecanizada da cultura.

O fenômeno da alelopatia pode ser entendido como a influência de uma planta sobre outra realizada através de transferência química, enquanto que a competição compreende a subtração por uma planta em relação a fatores ligados ao ambiente como água, luz, nutrientes, gases e espaço (Einhelling, 1993). Smith, 1989, define alelopatia como um fenômeno que ocorre largamente em comunidades de plantas, e tem sido postulado como uma das vias pelas quais, determinadas plantas interferem no desenvolvimento de outras em suas vizinhanças, alterando o padrão e a densidade das plantas.

Segundo Gomide, (1993) o controle alelopático das plantas daninhas constitui uma opção a ser somada aos diversos tipos existentes, auxiliando inclusive na redução do uso de herbicidas e diminuindo os custos com o controle das mesmas e a palha da cana-de-açúcar proporciona maior controle das plantas daninhas por liberarem aleloquímicos, além de atuarem como barreira física e impedirem a incidência de luz inibindo suas emergências. Trabalhando com duas variedades de cana-de-açúcar constatou que a presença da palha de cana proporcionou maior eficiência no controle de capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*), tiririca (*Cyperus rotundus*), capim colchão (*Digitaria ciliaris* Retz, Koeler), caruru (*Amaranthus deflexus* L.) e guanxuma (*Sida rhombifolia* L.) quando comparada com tratamentos que envolviam capinas e cultivos.

Estudos conduzidos por Voll et al. (2004) e Voll et al. (2005), com capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*) e seu componente metabólico (ácido aconítico), presente também na cana-de-açúcar, demonstraram seus efeitos sobre a inibição de germinação de plantas daninhas na cultura da soja,

destacando a trapoeraba (*Commelina benghalensis*), amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) e corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*), apresentando, portanto, efeitos de controle de infestações destas espécies de plantas daninhas. Entre os ácidos orgânicos que apresentam atividade alelopática, o ácido acônítico representou 95% do total.

Portanto, esse trabalho tem como objetivo avaliar o efeito dos compostos químicos liberados pela palha, de diferentes variedades de cana-de-açúcar, sobre as plantas daninhas, por meio de separação e quantificação dos compostos químicos presentes na palha. Além disso, verificar ainda, através de bioensaios, os possíveis efeitos dos compostos químicos, presentes na palha da cana-de-açúcar, sobre diferentes espécies de plantas daninhas prejudiciais ao desenvolvimento dessa cultura.

Material e Métodos

As palhas utilizadas nos experimentos foram coletadas em áreas de cultivo comercial de cana-de-açúcar pertencente a Usina Cosan/Unidade Barra, localizada no município de Barra Bonita-SP. As variedades utilizadas foram: RB 85 5453, RB 86 7515, SP 83 2847, RB 92 5211 e SP 81 3250. A palha coletada não estava em contato com o solo, evitando assim algum tipo de contaminação.

A simulação da chuva foi realizada utilizando-se uma bomba hidráulica de pressão constante e acionamento automático, com barra e pontas de pulverização responsáveis pela formação de gotas de chuva. A barra de simulação de chuva situada a 1,45 m de altura em relação à superfície das unidades experimentais é constituída por três bicos de pulverização TK-SS-20 de alta vazão, espaçados de 0,5 m e posicionados de forma a propiciar maior uniformidade de precipitação na área aplicada.

Foram utilizadas unidades experimentais de 0,04909m², contendo equivalente a 10t de palha de cana-de-açúcar ha⁻¹. A água que transpôs a palha foi coletada em um recipiente, retirando deste uma alíquota para as análises cromatográfica e o restante para os bioensaios em câmara climatizada e em câmara de incubação. A planta daninha utilizada nos experimentos foi a espécie *Brachiaria decumbens*, a qual é considerada infestante na cultura da cana-de-açúcar, mesmo na presença de palha de cana-de-açúcar.

Experimento 1: Bioensaios em câmara de incubação (BOD)

Esta pesquisa foi realizada no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP. Este estudo foi conduzido em câmara de incubação (BOD), com temperatura de 20 - 30°C e fotoperíodo de 10 horas. No teste foi utilizado Para tanto foram utilizadas caixas plásticas tipo “gerbox” (11,0 x 11,0 x 3,5cm), forradas com duas folhas de papel de filtro e umedecidas com 12 mL do extrato concentrado (20% p/v), da solução de água extraídas das palhas das diferentes variedades de cana-de-açúcar testadas. Os tratamentos foram: 100% da concentração da água de lavagem da palha, além de diluições em água destilada, nas concentrações de 50, 25 e 10%, e testemunha (dose zero, somente água destilada).

Em cada caixa plástica (gerbox), foram colocadas 50 sementes de cada espécie. Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo os dados comparados estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As avaliações de porcentagem de sementes germinadas foram realizadas aos 7, 14 e 21 DAA, dias após a aplicação dos tratamentos.

Experimento 2: Bioensaio em câmara climatizada;

O experimento foi conduzido no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia – NUPAM, Departamento de Agricultura e Melhoramento Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônomicas – campus de Botucatu-UNESP, localizada na Fazenda Experimental Lageado, no município de Botucatu, São Paulo.

Este estudo foi realizado em câmara climatizada a 25° C, 70% de umidade relativa e fotoperíodo de 14 horas de luz durante 21 dias, utilizando metodologia proposta por Barbieris (2009). Os tratamentos utilizados foram (100% da concentração da água de lavagem da palha, além de diluições em água destilada, nas concentrações de 50, 25 e 10%, e testemunha (dose zero, somente água destilada).

O teste de germinação foi conduzido em caixas plásticas de 30,2cm x 20,8cm x 6,3cm, nas quais foram semeadas 50 sementes a 1,5 cm de profundidade. Foi utilizado areia esterilizada (durante 24

horas, a 120°C), mantendo a umidade do solo em torno de 60% da capacidade de campo (Brasil, 1992), Martins et al (2008).

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições. As avaliações de porcentagem de sementes germinadas foram realizadas aos 7, 14 e 21 DAA, dias após a aplicação dos tratamentos.

Resultados e Discussão

Os resultados das avaliações realizadas em caixas plásticas "gerbox" e nos testes com areia esterilizada, estão apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Conforme os dados obtidos nas avaliações realizadas em caixas plásticas "gerbox" e nos testes com areia esterilizada, não foram observados efeitos das soluções testadas, com isso os tratamentos não apresentaram ação inibitória sobre a germinação da espécie, independentemente da dose e variedade de palha utilizada. Desta forma, os resultados não indicam a presença de toxidez e, possivelmente, algum potencial alopatóico promovido pela passagem da água da chuva pela palha das cinco variedades testadas de cana-de-açúcar, sobre a espécie de *Brachiaria decumbens*.

Tabela 1. Porcentagem de germinação da espécie *Brachiaria decumbens* em caixas plásticas tipo "gerbox". Botucatu 2010.

TRAT.	VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR														
	SP 83-2847			RB 92-5211			RB 86-7515			SP 81-3250			RB 85-5453		
	7 DAA	14 DAA	21 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA
1	55,0 a	55,5 a	57,5 a	55,0 a	57,5 a	57,5 a	55,0 a	57,5 a	57,5 a	55,0 a	57,5 a	57,5 a	55,0 a	57,5 a	57,5 a
2	32,5 b	42,5 a	42,5 a	32,5 a	45,0 a	45,0 a	45,0 a	55,0 a	55,0 a	37,5 ab	45,0 a	45,0 a	47,5 a	55,0 a	55,0 a
3	25,0 b	40,0 a	40,0 a	30,0 a	47,5 a	47,5 a	45,0 a	55,0 a	55,0 a	25,0 b	42,5 a	42,5 a	45,0 a	55,0 a	55,0 a
4	32,5 b	40,0 a	40,0 a	27,5 a	42,5 a	42,5 a	47,5 a	52,5 a	52,5 a	27,5 b	45,0 a	45,0 a	45,0 a	55,0 a	55,0 a
5	30,0 b	42,5 a	45,0 a	22,5 a	35,0 a	40,0 a	40,0 a	50,0 a	52,5 a	22,5 b	42,5 a	42,5 a	45,0 a	52,5 a	52,5 a
F	10,7*	2,2 ns	2,5 ns	2,8 ns	1,3 ns	0,9 ns	0,6 ns	0,1 ns	0,06 ns	5,9*	0,9 ns	0,9 ns	1,2 ns	0,2 ns	0,2 ns
CV (%)	20,2	21,9	20,3	44,4	31,2	30,1	30,3	30,8	30,8	32,9	28,5	28,4	16,1	15,2	15,2
DMS	15,44	21,3	19,9	32,5	31,1	30,5	30,8	36,3	36,6	24,1	28,9	28,9	16,6	18,3	18,3

Obs: trat. 1: Testemunha (dose zero, somente água destilada); trat. 2 (10%); trat.3. (25%); trat. 4 (50%) e 100% da concentração da água de lavagem da palha.

Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * - significativo a 5%, ns – Não significativo.

Tabela 2. Porcentagem de germinação da espécie *Brachiaria decumbens* em areia esterilizada. Botucatu 2010.

TRAT.	VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR														
	SP 83-2847			RB 92-5211			RB 86-7515			SP 81-3250			RB 85-5453		
	7 DAA	14 DAA	21 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA
1	55,0 a	57,5 a	57,5 a	55,0 a	57,5 a	57,5 a	55,0 a	57,5 a	57,5 a	55,0 a	57,5 a	57,5 a	55,0 a	57,5 a	57,5 a
2	32,5 b	42,5 a	42,5 a	37,5 ab	45,0 a	45,0 a	45,0 a	55,0 a	55,0 a	37,5 ab	45,0 a	45,0 a	47,5 a	55,0 a	55,0 a
3	25,0 b	40,0 a	40,0 a	30,0 ab	47,5 a	47,5 a	45,0 a	55,0 a	55,0 a	25,0 b	42,5 a	42,5 a	45,0 a	55,0 a	55,0 a
4	32,5 b	40,0 a	40,0 a	27,5 b	42,5 a	42,5 a	47,5 a	52,5 a	52,5 a	27,5 b	45,0 a	45,0 a	45,0 a	55,0 a	55,0 a
5	30,0 b	42,5 a	45,0 a	22,5 b	35,0 a	40,0 a	40,0 a	50,0 a	52,5 a	22,5 b	42,5 a	42,5 a	45,0 a	52,5 a	52,5 a
F	10,75 *	2,28 ns	2,55 ns	4,14*	1,32 ns	0,93 ns	0,66 ns	0,11 ns	0,06 ns	5,81*	0,90 ns	0,90 ns	1,28 ns	0,17 ns	0,17 ns
CV (%)	20,2	21,9	20,29	36,09	31,21	30,03	30,29	30,8	30,79	32,93	28,5	28,5	16,08	15,21	15,21
DMS	15,4	21,28	4,56	27,19	31,01	30,5	20,75	36,32	36,6	24,09	28,89	28,89	16,68	18,27	18,27

Obs: trat. 1: Testemunha (dose zero, somente água destilada); trat. 2 (10%); trat.3. (25%); trat. 4 (50%) e 100% da concentração da água de lavagem da palha.

Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * - significativo a 5%, ns – Não significativo.

Literatura Citada

- BARBERIS, L.R.M. et al. Seleção de Genótipos de Cana-de-Açúcar para Acúmulo de Protoporfirina IX com uso de Herbicidas Inibidores ad Protox. **Planta Daninha**, v.27, n.4, p.809-814, 2009.
- CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar, **Planta Daninha**, v.22, n.1, p.11-17, 2004.
- EINHELLIG, F.A. Allelopathy: current status and future goals. In: INDERJIT, K.M.M.; DAKSHINI, A.N.D. EINHELLIG, F.A.. **Allelopathy: Organisms, Processes, and Applications**. ACS Symposium Series, Cap.1, p.1-23, 1993.
- FURLANI NETO, V.L. Colheita mecanizada de cana-de-açúcar. **STAB**, v.12, p.8-9,1994.
- GOMIDE, M.D. **Potencialidades alelopáticas dos restos culturais de dois cultivares de cana-de-açúcar (*Saccharum sp*), no controle de algumas plantas invasoras**. 1993. 96p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.
- MACHADO, F.B.P. **Brasil, a doce terra**. Disponível em: <<http://www.canaweb.com.br/conteudo/historiadosector.htm>>. Acesso em 15 nov. 2004.
- MAGALHÃES, S.G.; BRAUNBECK, O.A. **Colheita de cana-de-açúcar verde: energia renovável para uma agricultura sustentável**. Disponível em: agroBrasil (03 ag. 2000), <<http://www.agrobrasil.za.org/agroartigos/artigo9/index.html>>. Acesso em 03/08/2006.
- MARTINS, C.C.; MACHADO. G.C.; CAVASINI, R. Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de pinhão-manso, **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.32, n.3, p.863-868, 2008.
- ROSSI, C.V.S; VELINI, E.D.; PIVETTA, J.P.; CORRÊA, M.R.; SILVA, F.M.L.; FOGANHOLE, L.A.P.; NEGRISOLI, E. Efeito da presença de palha de cana crua sobre a germinação de plantas daninhas em época úmida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25, 2006 (a), Brasília. **Anais...**, p.346, Brasília: 2006.
- SMITH, A.E. The potential allelopathic characteristics of bitter sneezeweed (*Helenium amarum*). **Weed Sci.**, v.37, p.665-669, 1989.
- VELINI, E. D.; NEGRISOLI, E. Controle de plantas daninhas em canacrua. In: XXII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 2000, Foz do Iguaçu. **Palestra...** Foz do Iguaçu: SBCPD, 22, 2000. p.148-164.
- VELINI, E.D. et al. Efeito da palha da cana-de-açúcar sobre a germinação das principais espécies de plantas daninhas gramíneas desta cultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, Foz do Iguaçu, 2000. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2000, p.15.
- VOLL, E.; FRANCHINI, J.C.; CRUZ, R.T.; GAZZIERO, D.L.P.; BRIGHENTI, A.M.; ADEGAS, F.S. Chemical Interactions of *Brachiaria plantaginea* with *Commelina benghalensis* and *acanthospermum hispidum* in Soybean Cropping Systems. **Journal of Chemical Ecology**, v. 30, n.7, p. 1467-1475, 2004.
- VOLL, E.; VOLL, C.E.; VICTORIA FILHO, R. Allelopathic effects of aconitic acid n wild poinsettia (*Euphorbia heterophylla*) and morningglory (*Ipomoea grandifolia*) **Journal of Enviromental Science and Health**, part – B – Pestic. Food Contaminants and Agric. Wastes, v.40, n.1, p.69-75, 2005.