

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**AVALIAÇÃO DO HERBICIDA SAFLUFENACIL NO CONTROLE DE
Ipomoea grandifolia (Dammer) O’Donell e *Euphorbia heterophylla* L. NO
SISTEMA DE CANA CRUA**

SAULO ÍTALO DE ALMEIDA COSTA

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP - Câmpus de
Botucatu, para obtenção do título de
Doutor em Agronomia (Agricultura).

BOTUCATU - SP

Julho - 2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**AVALIAÇÃO DO HERBICIDA SAFLUFENACIL NO CONTROLE DE
Ipomoea grandifolia (Dammer) O’Donell e *Euphorbia heterophylla* L. NO
SISTEMA DE CANA CRUA**

SAULO ÍTALO DE ALMEIDA COSTA

Orientador: Prof. Dr. Carlos Gilberto Raetano

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP - Câmpus de
Botucatu, para obtenção do título de
Doutor em Agronomia (Agricultura).

BOTUCATU – SP

Julho– 2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - DIRETORIA TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

C837a Costa, Saulo Ítalo de Almeida, 1984
Avaliação do herbicida saflufenacil no controle de *Ipomoea grandifolia* (Dammer) O'Donnell e *Euphorbia heterophylla* L. no sistema de cana crua / Saulo Ítalo de Almeida Costa. - Botucatu : [s.n.], 2014
vi, 76 f. : tabs., grafs., fots. color.

Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2014
Orientador: Carlos Gilberto Raetano
Inclui bibliografia

1. Cana-de-açúcar - Doenças e pragas. 2. Euforbia. 3. Erva daninha - Controle. 4. Herbicidas. I. Raetano, Carlos Gilberto. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agronômicas. III. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "AVALIAÇÃO DO HERBICIDA SAFLUFENACIL NO CONTROLE DE
Ipomoea grandifolia (Dammer) O'Donnell e *Euphorbia heterophylla* L. NO
SISTEMA DE CANA CRUA"

ALUNO: SAULO ÍTALO DE ALMEIDA COSTA

ORIENTADOR: PROF. DR. CARLOS GILBERTO RAETANO

Aprovado pela Comissão Examinadora



PROF. DR. CARLOS GILBERTO RAETANO



PROF. DR. MARCELO DE ALMEIDA SILVA



PROF. DR. MARIO SERGIO TOMAZELA



PROF. DR. RENAN CANTALICE DE SOUZA



PROF. DR. LUCIANO SOARES DE SOUZA

Data da Realização: 03 de julho de 2.014.

À minha mãe Estela Regina de Almeida Costa, minha esposa Mariana Melo de Almeida e minha filha Larissa Melo de Almeida Costa pelo apoio e confiança que foram fundamentais para que eu alcançasse esse sonho e objetivo profissional.

Amo muito vocês!

DEDICO

A todos da família Jatobá de Almeida, em especial ao meu tio Nélber Jatobá de Almeida, por quem tenho grande admiração e o tenho como exemplo de hombridade. Aos meus tios Carlos Henrique Moraes de Almeida, Manoel Bernardo de Campos Moraes e meu avô Nelson Almeida Filho pelo incentivo em diversos momentos.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela saúde e paz.

Ao Prof. Dr. Carlos Gilberto Raetano, pela orientação, que muito contribuiu para minha formação profissional e, acima de tudo, pela amizade;

À Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita e Filho” – Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, pela oportunidade de realização do curso;

Aos professores do Departamento de Produção e Melhoramento Vegetal da FCA/UNESP pelos ensinamentos, amizade e excelente convivência;

Aos amigos Caio Ferraz de Campos, Denise Tourino Rezende, Evandro Pereira Prado, Mário Henrique Ferreira do Amaral Dal Pogetto, Marcelo Júnior Gimenes, Guilherme Ishizuka, Ana Dognini, Renake Nogueira Teixeira, Hermeson dos Santos Vitorino, Renata Pereira Marques, a todos das repúblicas Subaco de Cobra e Coronel Cachaça pela valiosa colaboração no desenvolvimento deste trabalho;

Ao amigo de matologia Eduardo Negrisoni, pela amizade e ajuda;

Ao amigo Gustavo Dâmaso Trindade de Araújo pelo apoio e incentivo durante diversos momentos importantes em minha vida;

Aos amigos de sempre Simério Carlos, Francisco Rafael Pereira, Hermeson dos Santos Vitorino, Renata Pereira Marques, Caio Ferraz de Campos, Caio Alexandre, Renan Cantalice Souza, Ricardo Araújo Ferreira Júnior, Leandro José Fontan de Cerqueira, Lucas Soares de Araújo, Francisco Gonçalo, Marcílio de Souza Silva, Mário Henrique Ferreira do Amaral Dal Pogetto e Evandro Pereira Prado, pela amizade durante esta importante etapa da minha vida;

Aos Funcionários do Departamento de Produção e Melhoramento Vegetal e às servidoras técnico-administrativas da Seção de Pós-Graduação pela amizade e profissionalismo;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela bolsa de estudos concedida;

À Agrícola 3 Lagoas e Usina Seresta, especialmente aos Srs. Laércio, Bruno e Lucas Soares pela disponibilidade das áreas para realização dos trabalhos;

A todos os colegas e amigos (as) da Pós-Graduação minha imensa gratidão pelos momentos de convivência tão agradáveis e importantes;

A todas as pessoas que direta ou indiretamente, contribuíram na realização deste estudo.

A TODOS MEU MUITO OBRIGADO!

SUMÁRIO

RESUMO	1
SUMMARY	3
1- INTRODUÇÃO	5
2-REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1 A Cultura da cana-de-açúcar.....	8
2.2- Influência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar	10
2.3-Influência do palhico na atuação dos herbicidas	12
2.4-Características do herbicida saflufenacil	14
3- MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1- Experimento em casa de vegetação	16
3.2- Experimentos a campo em Lençóis Paulista-SP e Teotônio Vilela-AL.....	20
3.2.1 Características do ambiente.....	21
3.2.3 Variáveis e análise estatística.....	24
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1-Experimento 1 – Casa de Vegetação	25
4.1.2-Massa de matéria seca.....	44
4.2 Experimentos a campo em Lençóis Paulista-SP e Teotônio Vilela-AL.....	48
5-CONCLUSÕES.....	64
6- REFERÊNCIAS.....	65

RESUMO

A eficácia dos herbicidas no sistema de cana-crua é diretamente influenciada pela quantidade e distribuição de palhicho na área por interceptar o herbicida antes que este atinja o solo, bem como pela ocorrência de chuvas após a aplicação. Com isso, esse estudo objetivou avaliar a eficácia do herbicida saflufenacil isolado e em mistura com adjuvante no controle das plantas daninhas *Ipomoea grandifolia* e *Euphorbia heterophylla* aplicado em pós-emergência no sistema de cana-crua, bem como a seletividade do herbicida a cultura da cana-de-açúcar. O estudo foi realizado em três fases uma em casa de vegetação e duas a campo (Lençóis Paulista-SP e em Teotônio Vilela-AL), com diferentes doses de saflufenacil, com ou sem simulação de chuva, em tempos distintos após a aplicação dos tratamentos químicos. Os tratamentos utilizados foram: saflufenacil (0,050 kg ha⁻¹), saflufenacil (0,070 kg ha⁻¹), saflufenacil (0,140 kg ha⁻¹), saflufenacil + Dash (0,050 kg ha⁻¹ + 0,5% v/v); saflufenacil + Dash (0,070 kg ha⁻¹ + 0,5% v/v); saflufenacil + Dash (0,140 kg ha⁻¹ + 0,5% v/v); e mesotriona + Assist (0,3 L ha⁻¹ + 0,5% v/v), os quais foram aplicados sobre 12 t de palhicho ha⁻¹ sobre o solo, além da pulverização sobre o solo sem cobertura de palhicho, na presença ou ausência de simulação de chuva, na quantidade de 11 mm, após a pulverização dos tratamentos químicos. Aos 3, 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) foi avaliada a porcentagem de controle e aos 28 DAA fez-se a avaliação de biomassa seca das espécies de plantas daninhas em estudo, no sistema de colheita de cana crua. O herbicida saflufenacil, aplicado em pós-emergência, na cultura da cana-de-açúcar foi eficaz no controle de *I. grandifolia* e *E. heterophylla*. A espécie *I. grandifolia* foi mais sensível ao tratamento com o herbicida saflufenacil. A presença de palhicho e a ausência de chuva favoreceram o controle

da espécie *I. grandifolia*, enquanto a presença de palhiço e de chuva não favoreceu o controle de *E. heterophylla*. A adição do adjuvante, nas dosagens do herbicida saflufenacil, proporcionou maior controle das duas espécies em estudo. As condições de chuva, geralmente apresentaram níveis menores de controle das duas espécies vegetais, quando comparados às condições sem chuva. Houve diferenças na massa de matéria seca das plantas daninhas, porém não houve influencia pelas condições de chuva, palhiço e dosagem do produto. Nenhum dos tratamentos afetou de forma negativa os componentes tecnológicos das duas variedades de cana-de-açúcar estudadas. Os herbicidas foram seletivos a cultura da cana-de-açúcar, uma vez que não foram observadas grandes discrepâncias entre valores dos parâmetros estudados na análise tecnológica quando comparado ao tratamento testemunha.

Palavras-chave: Leiteiro, Corda de viola, Chuva, Palhiço, Seletividade, *Saccharum* spp.

EVALUATION OF SAFLUFENACIL HERBICIDE TO CONTROL OF *Ipomoea grandifolia* AND *Euphorbia heterophylla* IN RAW CANE AGRICULTURAL SYSTEM. Botucatu, 2014. 76p. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: SAULO ÍTALO DE ALMEIDA COSTA

Adviser: CARLOS GILBERTO RAETANO

SUMMARY

The effectiveness of herbicides in raw cane agricultural system is directly impacted by the amount and distribution of straw in the field, which intercept the herbicide before it reaches the ground as well as the occurrence of rain after application. Thus, this study aimed to evaluate the effectiveness of the herbicide saflufenacil alone and mixed with adjuvant to control of *Euphorbia heterophylla* and *Ipomoea grandifolia* weeds in sugarcane mechanical harvesting without straw burning, as well as its selectivity to the culture. The study was carried out in three phases: one in greenhouse and two at the field (Lençóis Paulista - SP and Teotônio Vilela - AL) with different doses of saflufenacil herbicide, with or without rain simulation, at different times after application of chemical treatments. The treatments were: saflufenacil (0.050 kg ha^{-1}); saflufenacil (0.070 kg ha^{-1}); saflufenacil (0.140 kg ha^{-1}); saflufenacil + Dash ($0.050 \text{ kg ha}^{-1} + 0.5 \% \text{ v / v}$); saflufenacil + Dash ($0.070 \text{ kg ha}^{-1} + 0.5\% \text{ v / v}$); saflufenacil + Dash ($0.140 \text{ kg ha}^{-1} + 0.5\% \text{ v / v}$) and mesotriona + Assist ($0.3 \text{ L.ha}^{-1} + 0.5\% \text{ v / v}$), which were applied on 12 t ha^{-1} of straw on the ground, as well as spraying on the soil without straw coverage, in the presence or absence of simulated rain (amount of 11 mm) after spraying of the chemical treatments. To the 3, 7, 14, 21 and 28 days after application (DAA), the percentage of control was evaluated and at 28 DAA the dry biomass of the weed species was evaluated. The saflufenacil herbicide applied in post-emergence was effective to control of *I. grandifolia* and *E. heterophylla* weeds. The weed *I. grandifolia* proved to be more sensitive to treatment with the saflufenacil herbicide. The presence of straw and the absence of rain facilitated the control of *I. grandifolia*, while the presence of straw and rain did not facilitated the control of *E. heterophylla*. The adjuvant addition to different dosages of saflufenacil herbicide showed greater control of the two weed species. The artificial rain conditions generally resulted in lower control of both weed species when compared to conditions without rain. Dry matter of weeds was different, but it was not

influenced by wet conditions, straw and dosage of the product. None of treatments affected negatively the technological components of both sugarcane varieties studied. The herbicides were selective according to the parameters of technological analysis, which no shown discrepancies when compared to the check treatment.

Key-words: wild poinsettia, morning glory, rain, straw, selectivity, *Saccharum* spp.

1- INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial no complexo sucroalcooleiro, exercendo liderança em todos os segmentos: cana-de-açúcar, açúcar e álcool. Este último apresentou grande expansão a partir do Proálcool e da mistura obrigatória do produto com a gasolina. Tal fato, somando-se a evolução da pesquisa, tornou o país bastante competitivo em açúcar e etanol. A produção total brasileira para safra agrícola 2014/15 está estimada em 659,10 milhões de toneladas de cana, gerando 38,25 milhões de toneladas de açúcar e 27,62 bilhões de litros de etanol. O estado de São Paulo continua sendo o maior produtor nacional, com 327.805,91 mil t e o estado de Alagoas sendo o maior produtor da região Nordeste com 22.454,64 mil t (CONAB, 2014).

A produção de cana-de-açúcar na safra agrícola 2013/14 na Região Centro-Sul foi de 597.061 milhões de toneladas moídas, sendo desse total 45,2% destinados para produção de açúcar e 54,8% para produção de álcool. O volume de açúcar destinado para exportação na safra 2013/14 foi de 24,96 milhões de toneladas, enquanto que as exportações do álcool diminuiram em relação à safra agrícola anterior, gerando divisas da ordem de US\$ 1.641 milhões (UNICA, 2014).

O fato de o Brasil usar etanol como combustível, o coloca em uma posição de vanguarda em energias alternativas à de material fóssil. Intenso uso de energia de combustíveis fósseis apresenta problemas para a humanidade, entre eles, alto custo, poluição do ar, aquecimento global, riscos de segurança, depleção de recursos não renováveis e desigualdade (Geller, 2003). Mercados para o etanol estão em ascensão no mundo e no Brasil, sobretudo pelo aumento das vendas de veículos flex-fuel, que atualmente correspondem a 80% da produção de automóveis no país.

A partir de 2009, as vendas de carros flex fuel atingiram 2.652.298 de unidades, representando 92% do total de veículos comercializados no ano (UNICA, 2012). O país deve exportar 32,6 milhões de toneladas de açúcar, na safra 2018/19, e cerca de 8,8 bilhões de toneladas de etanol, na mesma safra (MAPA, 2012).

Haverá um tempo em que a queima do palhiço da cana-de-açúcar estará proibida em todo o país. Um acordo entre Secretaria de Agricultura e Abastecimento/SP, Secretaria do Meio Ambiente/SP e iniciativa privada representada pela União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA), através de um protocolo agroambiental prevê a adoção de um conjunto de procedimentos técnicos, planejados de forma a assegurar a produção sustentável na indústria da cana. Dentre os procedimentos, destaca-se o compromisso de antecipação dos prazos legais para a eliminação da queima do palhiço, anteriormente prevista para ser extinta em 2021 através do Decreto 47.700 de 11/03/2003, que regulamenta a lei nº 11.421 de 19/09/2002, a queima nas áreas mecanizáveis será completamente eliminada até 2014. No caso das áreas não-mecanizáveis, terras com alta inclinação, a eliminação será mais radical: de 2031 para 2017. O protocolo também estabelece que, desde novembro de 2007, novos canaviais deveriam ter colheita totalmente mecanizada. Aproximadamente 91% das usinas associadas receberam o certificado de conformidade ambiental (UNICA, 2007).

O Nordeste será a principal região atingida. A justificativa são as limitações tecnológicas para realizar a mecanização da colheita em topografias acidentadas – áreas extensas e comuns nos canaviais nordestinos. Sem máquinas capazes de realizar o corte da cana em locais de morro, a produção ficará inviável com a proibição da queima. A região possui 61% do total de plantações com declive. Portanto, na maior parte dos canaviais nordestinos, não existe tecnologia capaz de promover o corte mecanizado. Entretanto, se ainda assim fizer cumprir a legislação, ela provocará sérios prejuízos sociais. Vale ressaltar que embora o Nordeste seja responsável por 12% da produção de cana no Brasil, a região emprega 35% de toda a mão de obra nele ocupada (AFCP, 2013).

Devido a essa nova realidade os resíduos da cultura vêm assumindo grande importância nesse sistema de produção. No que se refere ao comportamento das plantas daninhas, tem-se notado que em áreas colhidas no sistema “cana-crua” estão surgindo infestações de *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea* spp. (MARTINS et al., 1999). De acordo com Pitelli e Durigan (2001), o efeito físico da cobertura morta pode reduzir as chances de sobrevivência das plântulas de plantas daninhas com pequenas quantidades de

reservas nas sementes, as quais podem não ser suficientes para lhes garantir a sobrevivência no espaço percorrido através da cobertura, até que tenha acesso à luz e inicie o processo de fotossíntese. Portanto, dentre outras características, as espécies que possuem sementes com grandes quantidades de reservas, terão maior probabilidade de perpetuarem-se neste novo ambiente.

O uso de herbicidas sobre o palhiço de cana-de-açúcar vem sendo considerado um dos maiores desafios deste novo sistema, pois são poucas as informações sobre a maioria dos produtos recomendados, no que diz respeito à retenção/travessia e conseqüentemente, à ação deles. Diante dessas alterações provocadas pela mudança do sistema de colheita da cana, faz-se necessário a adoção de um conjunto de novas técnicas culturais, pois, mesmo em baixas infestações, ocorre problemas com algumas espécies de plantas daninhas como *Cyperus rotundus* (SILVA et al., 2003; DURIGAN et al., 2004), *Euphorbia heterophylla* (MARTINS et al., 1999) e *Ipomoea* spp. (MARTINS et al., 1999; CORREIA; DURIGAN, 2004).

O principal método de controle das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar é o químico através da aplicação de herbicidas, tanto em pré como em pós-emergência. O controle químico de plantas daninhas em áreas de cana-de-açúcar é uma prática bastante difundida em todo o país. A lavoura já ocupou o segundo lugar no consumo de herbicida e primeira em utilização por metro quadrado (ROLIM et al., 2000).

O contínuo desenvolvimento de novos herbicidas para uso nesta cultura, bem como a dinâmica de introdução ou troca de variedades, faz com que, o estudo da interação destes dois fatores torne-se constante (TERRA, 2003).

Uma possível alternativa para o controle dessas espécies problemáticas é o herbicida saflufenacil, um herbicida de contato que inibe a enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX). Em virtude de escassos conhecimentos sobre a ação deste herbicida no controle de algumas plantas daninhas, há possibilidade de complementar o espectro de controle feito pelo herbicida glifosato com saflufenacil.

Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia do herbicida saflufenacil isolado e também, em mistura com adjuvantes, aplicado em pós-emergência na cultura da cana-de-açúcar visando o controle das espécies daninhas *Ipomoea grandifolia* (corda-de-viola) e *Euphorbia heterophylla* (leiteiro) nos estados de São Paulo e Alagoas, maiores produtores dessas regiões brasileiras e que possuem o sistema cana crua, bem como sua seletividade à cultura.

2-REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Cultura da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é uma espécie alógama, pertencente à tribo Andropogoneae, família Poaceae e gênero *Saccharum* (MATSUOKA et al., 2005). O desenvolvimento das plantas ocorre em forma de touceira, sendo a parte aérea formada por colmos, folhas e inflorescências, enquanto a subterrânea é formada por raízes e rizomas (CESNIK; MIOCQUE, 2004). As características varietais definem a altura, número e diâmetro dos colmos, comprimento, largura e arquitetura das folhas, sendo a expressão destes caracteres influenciados pelo clima, manejo e práticas culturais (RODRIGUES, 1995).

Sendo uma planta de metabolismo fotossintético C_4 , metabolismo que possui como características afinidade da carboxilase do fosfoenolpiruvato por seu substrato, HCO_3^- , é efetivamente saturada pelo equivalente aos níveis do CO_2 do ar possibilitando-a reduzir a abertura estomática enquanto fixa CO_2 e concentra CO_2 nas células da bainha do feixe vascular. Essas duas características possibilitam às plantas C_4 realizarem a fotossíntese eficientemente em temperaturas mais altas. Com isso, a cana-de-açúcar é considerada altamente eficiente na conversão de energia radiante em energia química. Esta alta atividade fotossintética não se relaciona diretamente com a elevada produtividade de biomassa. A grande capacidade da planta em produzir matéria orgânica, consiste na alta taxa fotossintética por unidade de área, que é influenciada pelo Índice de Área Foliar (IAF). Além disso, ao longo de seu ciclo de desenvolvimento a planta produz elevadas quantidades de matéria seca desde a emergência dos brotos até o intenso acúmulo de sacarose. As condições climáticas ideais para o desenvolvimento da cana-de-açúcar são

representadas por período quente e úmido com alta luminosidade desde a emergência dos brotos até o intenso acúmulo de sacarose nos colmos, além de um período seco e mais frio durante o início do acúmulo de sacarose e a colheita. A temperatura do ar também interfere no desenvolvimento da cultura. Abaixo de 25°C o crescimento é lento e praticamente paralisado a temperaturas superiores a 38°C (RODRIGUES, 1995).

As regiões produtoras tradicionais possuem um regime pluviométrico entre 1.000 e 1.600 mm, no entanto, o importante é a distribuição das chuvas ao longo dos ciclos de desenvolvimento. Durante o período vegetativo a cultura demanda chuvas abundantes, mas na maturação, o período seco favorece o acúmulo de sacarose (AGRIANUAL, 2007).

A área cultivada com cana-de-açúcar que será colhida e destinada à atividade sucroalcooleira na safra 2014/15 está estimada em 9.098,03 mil hectares, distribuídos em todos estados produtores conforme suas características. O estado de São Paulo é o maior produtor com 51,43% (4.678,8 mil hectares), seguido por Goiás com 9,85% (896,06 mil hectares), Minas Gerais com 8,97% (768,64 mil hectares), Mato Grosso do Sul com 7,63% (693,77 mil hectares) Paraná com 7,07% (642,98 mil hectares), Alagoas com 4,41% (401,34 mil hectares) e Pernambuco com 2,89% (263,03 mil hectares). Nos demais estados produtores as áreas são menores, com representações abaixo de 3% (CONAB, 2014).

A previsão do total de cana moída na safra 2014/15 é de 659,10 milhões de toneladas, praticamente o mesmo volume da safra passada que foi de 658,82 milhões de toneladas (CONAB, 2014). Desse total de cana-de-açúcar esmagada, 302,8 milhões de toneladas destinadas à produção de açúcar, correspondendo a 45,9% do total da produção prevista. Para a produção de etanol serão esmagadas 302,2 milhões de toneladas de cana para a produção de 27,62 bilhões de litros de etanol, 333,7 milhões de litros a menos que os 27,96 bilhões de litros da safra 2013/14 (CONAB, 2014).

Dos 401,34 mil hectares do estado de Alagoas estima-se obter uma produção de 23.173,8 t de cana-de-açúcar e uma produtividade média de 57,741 t de cana-de-açúcar por hectare. Já, para o estado de São Paulo, dos seus 4.678,77 ha é esperada a obtenção de 356.283,70 t de cana-de-açúcar e uma produtividade média de 76,149 t de cana-de-açúcar por hectare (CONAB, 2014).

2.2- Influência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar

De acordo com Victoria Filho e Christoffoleti (2004), a concorrência com plantas daninhas é um dos principais problemas que a cultura enfrenta durante as fases iniciais de desenvolvimento e podem provocar perdas na produtividade da ordem de 85%. A concorrência com plantas daninhas apresenta perdas bastante representativas na cultura da cana-de-açúcar. Lorenzi (1988) relata que a interferência das plantas daninhas na cultura chega a reduzir a produção final dos colmos em até 80%. Rezende Sobrinho et al. (1983) constataram perdas de 17% da produção de colmos. Em relação à produção, Coletti et al. (1980) e Rolim e Christoffoleti, (1982) determinaram perdas de 24% e 86%, respectivamente. Já Graciano e Barbosa (1986) encontraram perdas de 30,2% no teor de açúcar por hectare e 25,7% sobre o peso.

A interferência de plantas daninhas depende de uma série de fatores, como a densidade de ocorrência, o ciclo de vida, a fenologia, e os aspectos alelopáticos. Também influenciam fatores fitotécnicos, como espaçamento, a densidade de plantio, a variedade, a época de plantio e a adubação. Arévalo (1979) constatou que existem cerca de 1.000 espécies de plantas daninhas que habitam o agroecossistema da cana-de-açúcar distribuídas nas mais distintas regiões produtoras do mundo.

A cana-de-açúcar apresenta normalmente um crescimento inicial lento e por esta razão, necessita de todas as vantagens que se possa dar para competir com as plantas daninhas as quais possuem crescimento mais rápido e vigoroso. O período crítico de matocompetição da cana-de-açúcar vai desde a emergência até os 120 dias, onde o cultivo é afetado em seu desenvolvimento pela competição por água, luz e nutrientes com uma diversidade de plantas daninhas, provenientes de muitas espécies que possuem raízes superficiais e gramíneas que possuem raízes mais profundas (até 0,20 m). Estas últimas são capazes de cobrir um total de 60% da área de plantio de cana e caso não sejam controladas promovem grandes perdas no rendimento e produção final de açúcar (CHRISTOFFOLETI et al., 2005).

Na cultura da cana-de-açúcar, as plantas daninhas interferem tanto no plantio como na soqueira. Pelo fato de o plantio ocorrer em períodos bem distintos, dependendo da região, as condições climáticas ocorrentes neste período é que determinam as espécies de plantas daninhas predominantes e o período de interferência com a cultura (VITCTORIA FILHO; CHRISTOFFOLETI, 2004).

Diversos trabalhos sobre matocompetição têm demonstrado que as plantas daninhas concorrem com a cana-de-açúcar. Segundo Azzi (1970), Blanco (1980) e Blanco et al. (1981), o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) situa-se entre 50 e 100 dias. Coletti et al. (1980) afirmam que esse período inicia-se de 60 a 90 dias. Graciano e Barbosa (1986) encontraram influência negativa das plantas daninhas entre 60 e 150 dias. Lorenzi (1988) determinou o intervalo compreendido entre 30 e 80 dias da brotação da cana-de-açúcar como o período em que as plantas daninhas podem prejudicar a produção. Trabalhos de matocompetição envolvendo cana-planta indicam que o PCPI situa-se entre 30 e 100 dias após o plantio (ROLIM; CHRISTOFFOLETI, 1982; KUVA et al., 2003). Poucos estudos foram realizados para a cultura em condição de soca, contudo acredita-se que o PCPI está entre 30 e 100 dias na soca seca e de 30 a 60 dias na soca úmida após a emergência da cultura. O conhecimento do PCPI é uma ferramenta fundamental para a escolha do herbicida, da dose e residual do mesmo (MEIRELES et al., 2009).

As plantas daninhas, classificadas como Poaceas, que merecem atenção no ambiente canavieiro são: Capim braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf), capim-marmelada [*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch.], capim-colonião (*Panicum maximum* Jack), capim-colchão (*Digitaria horizontalis* Wild.), capim-camalote [*Rottboelia exalata* (L.) f.] e a grama-seda [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.]. Na região nordeste, outras espécies são consideradas importantes, capim-gengibre (*Paspalum maritimum* Trin.), burra leiteira [*Chamaesyce hirta* (L.) Millsp.], Capim-fino [*Brachiaria mutica* (Forsk.) Stapf.] e erva-de-rola (*Croton lobatus* L.). Algumas espécies como corda-de-viola (*Ipomoea hederifolia* L.), tiririca (*Cyperus rotundus* L.) e picão-preto (*Bidens pilosa* L.) constituem-se em grandes problemas a cultura (PROCÓPIO et al., 2003).

Correia e Durigan (2004) relatam que o palhiço remanescente sobre o solo após a colheita pode interferir na dormência, germinação e mortalidade das sementes de plantas infestantes, provocando modificações na comunidade das mesmas. Essas modificações possuem algumas especificidades e dinamismos, que são diretamente ligados a quantidade do palhiço sobre o solo e, principalmente, da espécie infestante, que pode ser favorecida ou não pela cobertura morta.

De acordo com Correia e Durigan (2004), o sistema de cana crua provoca uma redução na densidade populacional de *Brachiaria decumbens*, *Sida spinosa* e *Digitaria horizontalis*. Por outro lado, as espécies *Ipomoea grandifolia* e *Ipomoea*

hederifolia possuem a capacidade de se manterem como plantas infestantes, além de *Ipomoea quamoclit* que aumenta sua densidade populacional nesse sistema.

Em trabalho com o objetivo de avaliar a germinação de espécies daninhas semeadas em áreas de cana crua, com densidades de palha até 15 t. ha⁻¹, Rossi et al. (2006) constataram que espécies como *Euphorbia heterophylla*, *Ipomoea nil*, *Ipomoea grandifolia* e *Ipomoea quamoclit* apresentaram pouca sensibilidade.

Na composição do custo de produção da cana-de-açúcar, os gastos com o controle de plantas daninhas são de grande importância. De acordo com Kuva et al. (2003) a interferência provocada pelas plantas daninhas acarreta redução significativa no rendimento da cultura, além de proporcionar outros aspectos negativos, como decréscimo da longevidade do canavial, redução da qualidade industrial da matéria-prima e dificuldade nas operações de colheita e transporte. Com isso, torna-se necessário a adoção de estratégias eficientes no controle das plantas daninhas presentes na área de cultivo.

Rolim et al. (2000), comparando os custos médios da aplicação convencional de herbicidas, em pré e pós-emergência, com pulverizadores de barras constataram que o controle de plantas daninhas torna-se mais eficiente e menos oneroso com o uso de herbicida aplicado em pós-emergência. Sendo recomendado, caso seja necessário, o uso de herbicidas nos estádios iniciais de desenvolvimento das infestantes, quando estas apresentam de 2 a 3 folíolos.

2.3-Influência do palhiço na atuação dos herbicidas

De acordo com Velini e Negrisoni (2000), para melhor implantação do sistema cana crua, são necessários novos herbicidas sistêmicos para uso em pós-emergência e seletivos à cultura, pois os existentes apresentam toxidez à cultura e eficiência limitada.

Nesse contexto, a aplicação de herbicidas em pós-emergência é uma prática bastante comum nos diferentes sistemas produtivos de cana-de-açúcar. Mais recentemente, em sistemas de cana crua, em que a quantidade de palhiço depositada sobre a superfície do solo pode superar 20 t ha⁻¹, essa modalidade de aplicação tem sido predominante em razão da dificuldade de utilização de herbicidas em pré-emergência e da necessidade de adaptação de diversas tecnologias (VELINI; NEGRISONI, 2000).

Ao contrário do benefício gerado pela preservação do palhiço em relação à germinação de plantas daninhas, devido às alterações físicas e químicas nas

entrelinhas e linhas das culturas (TAYLORSON; BORTHWICK, 1969; FENER, 1980; LORENZI, 1993; ZIMDAHL, 1993; MARTINS et al., 1999), algumas situações têm sido estudadas, em que a remoção mecânica do palhiço é efetuada somente sobre a linha de plantio da cana-de-açúcar. Nesse sentido, a retirada do palhiço localizada sobre a linha de plantio visa melhorar a brotação e o crescimento das diferentes variedades em condição de cana-soca, bem como, provavelmente, otimizar o uso de adubos nitrogenados e reduzir o ataque de pragas.

No entanto, a retirada do palhiço somente sobre a linha de plantio condicionará a necessidade do controle efetivo e localizado da infestação apenas na linha de plantio. Essa situação, provavelmente, permite vantagem no manejo da infestação para a maioria dos casos em condição de cana crua, desde que haja interação positiva entre herbicidas de pós-emergência e a tecnologia da ponta de pulverização, objetivando minimizar o efeito “guarda-chuva” em condições de perfilhamento mais vigoroso (MACIEL et al., 2008).

Lorenzi (1993), avaliando os efeitos do palhiço sobre a germinação de plantas daninhas, relata que mantendo ou eliminando-se todo o palhiço verificou duas e 1.237 plantas por parcela, respectivamente. E, os níveis de controle foram insuficientes quando mais de 50% do palhiço foi removido.

Quando um herbicida é aplicado sobre o palhiço, é interceptado pela superfície do mesmo ali depositado e torna-se vulnerável à degradação causada pela volatilização e/ou fotodecomposição (LOCKE; BRYSON, 1997). Na colheita de cana-crua são deixadas sobre o solo de 5 a 20 toneladas de palhiço por hectare. A quantidade de palhiço é função direta das características da variedade, como facilidade de despalha do colmo, hábito de crescimento da touceira, uniformidade em altura e tamanho dos ponteiros, produtividade e desenvolvimento da cana (MANECHINI, 1997). O palhiço, afeta drasticamente e por diferentes maneiras o estabelecimento de plantas daninhas em áreas cultivadas. Dentre as quais, citam-se a limitação de variação da temperatura na superfície do solo; a formação de uma barreira física a ser transposta pela planta em germinação; o aumento da quantidade de microrganismos que podem decompor as sementes dessas plantas; e os possíveis efeitos alelopáticos que inibem a germinação. Apesar disso, algumas plantas daninhas, como *Ipomoea grandifolia* e *Euphorbia heterophylla*, não têm sua germinação inibida pelas quantidades de palhiço de cana-de-açúcar que normalmente são encontradas em campo (MARTINS et al., 1999; VELINI; NEGRISOLI, 2000).

2.4- Características do herbicida saflufenacil

Diante das constantes mudanças no sistema de produção da cana-de-açúcar, com a adoção de novos espaçamentos e variedades e variações nas condições de cultivo, exige-se a realização de estudos dos períodos de interferência com maior frequência e em diferentes locais e épocas do ano, visando adequar às práticas de manejo de plantas daninhas, redução das perdas e o impacto ao meio ambiente provocado pelo uso inadequado de medidas de controle (KUYA et al., 2003).

Uma possível alternativa para essas espécies de difícil controle é o herbicida saflufenacil, com ação de contato. Quando em mistura com o herbicida glyphosate em pré-plantio (manejo total da área), melhora o controle quando comparado com a ação do glyphosate isolado, além de fornecer um bom controle residual (ANÓNIMO, 2008).

Trata-se de uma molécula pertencente à família dos pirimidinedione, que inibe a enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX). É um herbicida desenvolvido para aplicação em pré-emergência, pré-plantio incorporado ou pós-emergência em inúmeras culturas, incluindo cana-de-açúcar, milho, trigo, soja e algodão, para o controle principalmente de dicotiledôneas (GROSSMANN et al., 2010).

Os herbicidas pertencentes a esse grupo são também denominados inibidores da síntese do tetrapirrole ou inibidores da síntese de protoporfirina IX. Podem ser absorvidos pelas raízes, caule ou folhas de plantas novas. Não há ou quando presente, a translocação do herbicida nas plantas é pequena e necessita de luz para sua ativação. Existe uma particularidade dos herbicidas deste grupo que é a rapidez na mortalidade das partes das plantas expostas ao herbicida e a luz. Esses herbicidas são fortemente sorvidos a matéria orgânica do solo e altamente resistentes a lixiviação. Com isso, quando aplicados em pré-emergência, atuam principalmente nas camadas mais superficiais do solo durante a emergência das plantas (OLIVEIRA JR. et al., 2011).

O saflufenacil é um herbicida ácido moderado que apresenta pKa de 4,3, solubilidade em água de 30 mg L⁻¹ a pH 5,0 e 2.100 mg L⁻¹ a pH 7,0 e pressão de vapor de 2,0 10⁻¹⁴ Pa a 25°C (BASF AGRICULTURAL PRODUCTS, 2008).

Os sintomas mais comumente observados após a aplicação destes herbicidas são a necrose de folhas de plantas suscetíveis. E, mesmo as espécies consideradas tolerantes podem exibir injúrias moderada a severa após as aplicações em pós-emergência. Ainda, doses subletais podem produzir sintomas de bronzeamento das folhas mais novas e a

deriva de pequenas gotas que venha a ocorrer após a aplicação destes produtos causam o aparecimento de pequenas manchas brancas nas folhas (OLIVEIRA JR. et al., 2011).

2.5- Adjuvantes

Qualquer substância ou composto sem propriedades fitossanitárias, exceto a água, que é acrescido numa preparação de defensivo agrícola, para facilitar a aplicação, aumentar a eficiência ou diminuir riscos, é classificado como um adjuvante (KISSMANN, 1998).

De acordo com Hazen (2000) os adjuvantes são materiais adicionados ao tanque de mistura com o objetivo de modificar a ação química e as propriedades físicas da calda.

Os objetivos do uso de adjuvantes são aumentar a atividade biológica do ingrediente ativo, controlar potenciais riscos de deriva, melhorar a segurança da aplicação, diminuir a exposição do trabalhador ou a contaminação do ambiente, melhorar economicamente a aplicação, dando maior eficiência aos tratamentos iniciais e diminuir os tratamentos seqüenciais ou permitir menor quantidade do ingrediente ativo na futura aplicação (UNDERWOOD, 2000).

Os adjuvantes podem ser aplicados com objetivo de desempenharem funções específicas, como tamponantes, emulsificantes, molhantes, adesivos e espalhantes. Também eles podem proporcionar a redução da evaporação, espuma, volatilização e deriva dos produtos (STOCK, 2000).

Dash HC (Mistura de ésteres metílicos, hidrocarboneto aromático, ácido graxo insaturado e tensoativo) é um adjuvante para pulverização de herbicidas aplicados em pós-emergência, atua reduzindo a tensão superficial da calda de pulverização, produzindo uma cobertura mais uniforme na superfície da folha, além de aumentar a velocidade de penetração dos herbicidas através da cutícula das folhas das plantas infestantes, proporcionando melhor aderência e absorção da calda, assegurando um controle mais eficiente e uniforme.

3- MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi conduzido em casa de vegetação visando avaliar a eficácia do herbicida saflufenacil na presença ou não de chuva e outros dois experimentos foram conduzidos a campo, um no município de Lençóis Paulista – SP e outro no município de Teotônio Vilela – AL para verificar a eficácia e a seletividade do herbicida saflufenacil na cultura da cana-de-açúcar.

3.1- Experimento em casa de vegetação

O primeiro experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente ao Departamento de Proteção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP – Campus de Botucatu, SP. O solo utilizado como substrato foi inicialmente seco à sombra por um período de 48 horas. Depois disso, peneirado em peneira com malha 200, sendo submetido às análises químicas e granulométricas (Tabela 1).

Tabela 1. Dados da análise química do solo.

Solo	pH CaCl ₂	MO (g dm ⁻¹)	P _{resina} mg/dm ³	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	H ⁺ + Al ⁺³	SB	V (%)
				(mmol _c dm ⁻³)					
DU 29	4,6	20	31	1,6	12	8	51	22	31

Com base nesses resultados, o solo foi adubado para propiciar uma melhor germinação das plantas daninhas e, em seguida, acondicionado em vasos com capacidade para 2 L de terra, procedendo-se à semeadura com as espécies *Ipomoea*

grandifolia (IAQGR) e *Euphorbia heterophylla* (EPHHL) e, após a germinação realizado um desbaste deixando-se apenas duas plantas por vaso. Os vasos foram irrigados diariamente, de forma que não sofresse nenhum tipo de estresse hídrico. O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado e os tratamentos distribuídos no esquema fatorial com oito tratamentos herbicidas, com e sem o palhiço da cana-de-açúcar e com e sem chuva após a aplicação (Tabela 2), para avaliação do controle proporcionado pelo herbicida saflufenacil.

O palhiço de cana-de-açúcar utilizado no experimento foi oriundo da variedade RB867515, na quantidade de 12 t. ha⁻¹ coletada do solo na área vizinha ao campo experimental. Essa quantidade de palhiço foi selecionada em razão das informações disponíveis na literatura e de estudos anteriormente realizados, indicando ser essa quantidade uma das condições críticas comumente encontradas no manejo de plantas daninhas em cana-crua, porém insuficiente para controlar adequadamente a emergência das plantas daninhas, mas o suficiente para reter quase que completamente a quantidade da calda aplicada (VELINI; NEGRISOLI, 2000).

Os herbicidas foram aplicados aos 25 dias após a semeadura (DAS) e, no momento da aplicação, as plantas estavam com 3 a 6 folhas. A pulverização do herbicida e a simulação de chuva foram realizadas por um sistema de pulverização instalado no Laboratório de Tecnologia de Aplicação de Defensivos Agrícolas do Departamento de Proteção Vegetal, o qual é constituído de uma estrutura metálica com 3 m de altura por 2,5 m de largura, equipado com duas barras de pulverização, uma responsável pelo sistema de simulação de chuva e a outra pela pulverização. As barras deslocam em área útil correspondente a 36 m² (12 x 3m) no sentido do comprimento do equipamento. O deslocamento das barras é realizado por meio de um motor elétrico, ajustado por um modulador de frequência, permitindo a obtenção da velocidade e da pressão de trabalho constantes, estabelecidas previamente. O sistema de pulverização tem funcionamento independente do sistema de simulação de chuva, apesar de ambos compartilharem o mesmo equipamento e funções de controle.

A barra para pulverização foi equipada por seis pontas de pulverização de jato plano do tipo XR11002VS, espaçadas entre si de 0,50 m e posicionadas a 0,50 m de altura em relação à superfície das unidades experimentais. Para as pulverizações dos herbicidas, o sistema foi operado com velocidade de deslocamento de 4,78 km.h⁻¹, com

consumo de calda correspondente a 200 L.ha⁻¹. O equipamento foi operado sob pressão constante de 200 kPa, pressurizado por ar comprimido.

A simulação da chuva foi realizada utilizando-se uma bomba hidráulica de pressão constante e acionamento automático até a barra e pontas de pulverização responsáveis pela formação de gotas de chuva. Essa barra, situada a 1,45 m de altura em relação à superfície das unidades experimentais foi equipada com quatro pontas de pulverização de vazão alta, espaçadas de 0,50 m e posicionadas de forma a propiciar maior uniformidade da precipitação pluviométrica na área aplicada (Figura 1).



Figura 1. Pulverização dos tratamentos sobre as espécies *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea grandifolia*.

Os tratamentos (Tabela 2) foram aplicados sobre o palhicho de cana-de-açúcar e em diferentes situações, com e sem simulação de chuva. A quantidade de água utilizada para simular a chuva foi equivalente a uma lâmina de 11 mm; lâmina máxima proporcionada pelo sistema sem que houvesse qualquer interferência ou diferença na dinâmica para o tempo de ação dos tratamentos químicos, aplicada imediatamente após a pulverização do último tratamento (Figura 2).

Dessa forma, os ensaios foram distribuídos no esquema fatorial 8 x 2 x 2 (7 tratamentos com herbicida x 2 condições de palhicho x 2 condições de chuva após a pulverização), para cada espécie de planta daninha, com sete repetições.

Tabela 2. Tratamentos herbicidas pulverizados em pós-emergência nos experimentos conduzidos em casa de vegetação e a campo.

TRATAMENTOS	PALHIÇO	CHUVA
Testemunha	SIM	SIM
Testemunha	NÃO	NÃO
Testemunha	SIM	NÃO
Testemunha	NÃO	SIM
saflufenacil (0,050 kg ha ⁻¹)	SIM	SIM
saflufenacil (0,050 kg ha ⁻¹)	NÃO	NÃO
saflufenacil (0,050 kg ha ⁻¹)	SIM	NÃO
saflufenacil (0,050 kg ha ⁻¹)	NÃO	SIM
saflufenacil (0,070 kg ha ⁻¹)	SIM	SIM
saflufenacil (0,070 kg ha ⁻¹)	NÃO	NÃO
saflufenacil (0,070 kg ha ⁻¹)	SIM	NÃO
saflufenacil (0,070 kg ha ⁻¹)	NÃO	SIM
saflufenacil (0,140 kg ha ⁻¹);	SIM	SIM
saflufenacil (0,140 kg ha ⁻¹);	NÃO	NÃO
saflufenacil (0,140 kg ha ⁻¹);	SIM	NÃO
saflufenacil (0,140 kg ha ⁻¹);	NÃO	SIM
saflufenacil + Dash (0,050 kg ha ⁻¹ + 0,5% v/v)	SIM	SIM
saflufenacil + Dash (0,050 kg ha ⁻¹ + 0,5% v/v)	NÃO	NÃO
saflufenacil + Dash (0,050 kg ha ⁻¹ + 0,5% v/v)	SIM	NÃO
saflufenacil + Dash (0,050 kg ha ⁻¹ + 0,5% v/v)	NÃO	SIM
saflufenacil + Dash (0,070 kg ha ⁻¹ + 0,5% v/v)	SIM	SIM
saflufenacil + Dash (0,070 kg ha ⁻¹ + 0,5% v/v)	NÃO	NÃO
saflufenacil + Dash (0,070 kg ha ⁻¹ + 0,5% v/v)	SIM	NÃO
saflufenacil + Dash (0,070 kg ha ⁻¹ + 0,5% v/v)	NÃO	SIM
saflufenacil + Dash (0,140 kg ha ⁻¹ + 0,5% v/v)	SIM	SIM
saflufenacil + Dash (0,140 kg ha ⁻¹ + 0,5% v/v)	NÃO	NÃO
saflufenacil + Dash (0,140 kg ha ⁻¹ + 0,5% v/v)	SIM	NÃO
saflufenacil + Dash (0,140 kg ha ⁻¹ + 0,5% v/v)	NÃO	SIM
mesotriona + Assist (0,3 L ha ⁻¹ + 0,5 % v/v)	SIM	SIM
mesotriona + Assist (0,3 L ha ⁻¹ + 0,5 % v/v)	NÃO	NÃO
mesotriona + Assist (0,3 L ha ⁻¹ + 0,5 % v/v)	SIM	NÃO
mesotriona + Assist (0,3 L ha ⁻¹ + 0,5 % v/v)	NÃO	SIM

Avaliou-se o controle das espécies de plantas daninhas aos 3, 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) até o desaparecimento dos sintomas. A avaliação foi realizada pela porcentagem de controle determinada por meio de uma escala visual e percentual de notas, variando de zero a 100. Onde, zero consiste em nenhum controle e 100 a porcentagem de controle total das espécies daninhas (SBCPD, 1995). As avaliações foram realizadas até o desaparecimento ou a estabilização dos sintomas de fitotoxicidade ou a morte das plantas. Também foi quantificada a biomassa das plantas daninhas em cada tratamento após o final das avaliações, para tal, coletou-se a parte aérea das plantas de cada vaso e as mesmas foram acondicionadas em sacos de papel; em seguida, foram levadas a uma estufa de circulação forçada de ar mantida a $60 \pm 5^\circ\text{C}$, até atingir massa constante, sendo posteriormente pesadas em balança analítica de precisão (0,01g).



Figura 2. Simulação de chuva sobre as espécies *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea grandifolia* após a pulverização dos tratamentos.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, no esquema fatorial pré-estabelecido e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3.2- Experimentos a campo em Lençóis Paulista-SP e Teotônio Vilela-AL

Dois experimentos foram conduzidos em condições de campo, com a finalidade de se avaliar a eficácia do herbicida saflufenacil sobre *I. grandifolia* (IAQGR) e *E. heterophylla* (EPHHL). Também, avaliou-se a seletividade dos herbicidas à cultura. As dimensões das unidades experimentais foram: três linhas de cana-de-açúcar, espaçadas por 1,5 m com 6,0 m de comprimento cada e, seis linhas de cana-de-açúcar por 6,0 m de comprimento, em área de colheita mecanizada, conforme espaçamento utilizado por cada unidade agrícola nos municípios de Lençóis Paulista e Teotônio Vilela, respectivamente. As plantas daninhas foram semeadas nas entrelinhas centrais das parcelas na densidade de 100 sementes por m², logo após o corte da cana-de-açúcar, representadas em sub-parcelas (espécie) de 0,5 m² (0,5 x 1,0 m), sendo cobertas com solo a uma profundidade de 0,02 m (Figura 3a). Os mesmos tratamentos herbicidas e volume de calda utilizados no experimento 1 em casa de vegetação foram repetidos nos experimentos a campo (2) e (3) (Figuras 3 a, b) com exceção dos fatores com e sem palha e com e sem chuva. O delineamento experimental para cada local foi em blocos casualizados com quatro repetições.



Figura 3. Área de condução do experimento a campo (a). Pulverização dos tratamentos em área experimental a campo (b).

3.2.1 Características do ambiente

3.2.1.1 Lençóis Paulista –SP

A área experimental pertence à Fazenda Agrícola 3 Lagoas, no município de Lençóis Paulista – SP. A variedade utilizada foi RB867515 após o 3º corte,

com espaçamento de 1,5 m entrelinhas de plantio. As características químicas do solo também foram avaliadas (Tabela 3).

Tabela 3. Características químicas do solo da área experimental em Lençóis Paulista/SP.

Solo	pH H ₂ O	MO (g dm ⁻¹)	P _{resina} mg/dm ³	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	H ⁺ + Al ⁺³	SB	V (%)
0-20 cm	5,3	12	10	0,7	22	5	22	28	56

A distribuição da precipitação pluviométrica durante o período experimental está apresentada na Figura 4.

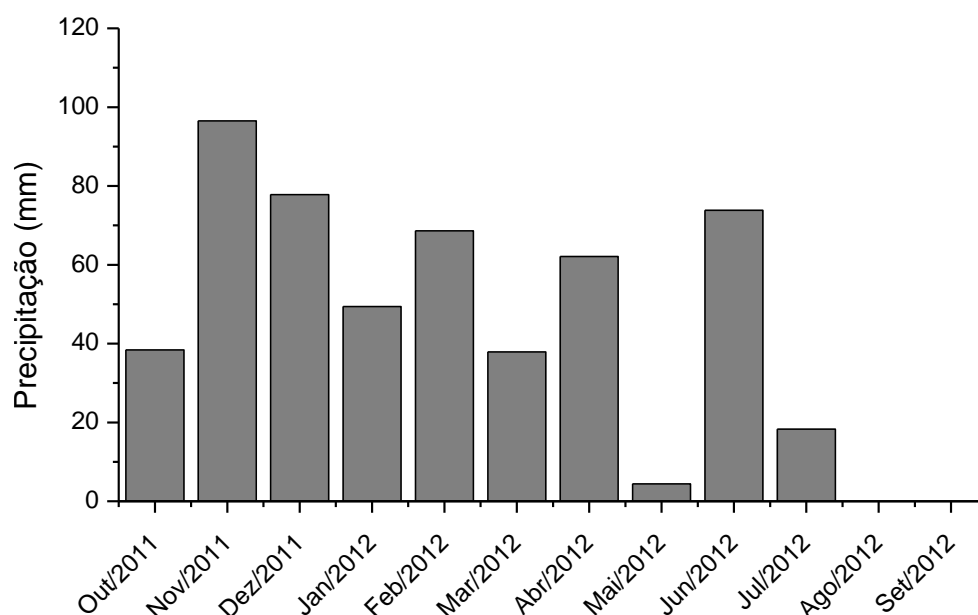


Figura 4. Precipitação pluviométrica no município de Lençóis Paulista-SP durante o período experimental. Lençóis Paulista 2011/12.

Os herbicidas foram aplicados aos 50 dias após a colheita (DAC). A aplicação dos herbicidas foi realizada em 12/12/2011 e as condições meteorológicas no momento da aplicação foram: temperatura do ar de 25,7°C, umidade relativa do ar de 72% e velocidade do vento de 6,0 a 9,0 km h⁻¹. O equipamento utilizado na aplicação dos tratamentos foi um pulverizador costal, pressurizado a CO₂ e equipado com barra de pulverização contendo seis pontas de jato plano TeeJet 110 02VS. O volume de calda pulverizado foi 200 L ha⁻¹.

3.2.1.2 Teotônio Vilela – AL

A área experimental pertence à Usina Seresta, município de Teotônio Vilela-AL. A variedade utilizada neste experimento foi RB92579 em seu 5º corte, com espaçamento de 1,0 m entre linhas de plantio. As características químicas do solo também foram avaliadas e apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4. Características químicas do solo da área experimental em Teotônio Vilela/ AL.

Solo	pH H ₂ O	MO (g dm ⁻¹)	P _{resina} mg/dm ³	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	H ⁺ + Al ⁺³	SB	V (%)
0-20 cm	6,9	4	22	0,38	17	11	17	28,3	62,8

A distribuição da precipitação pluviométrica durante o período experimental está apresentada na Figura 5.

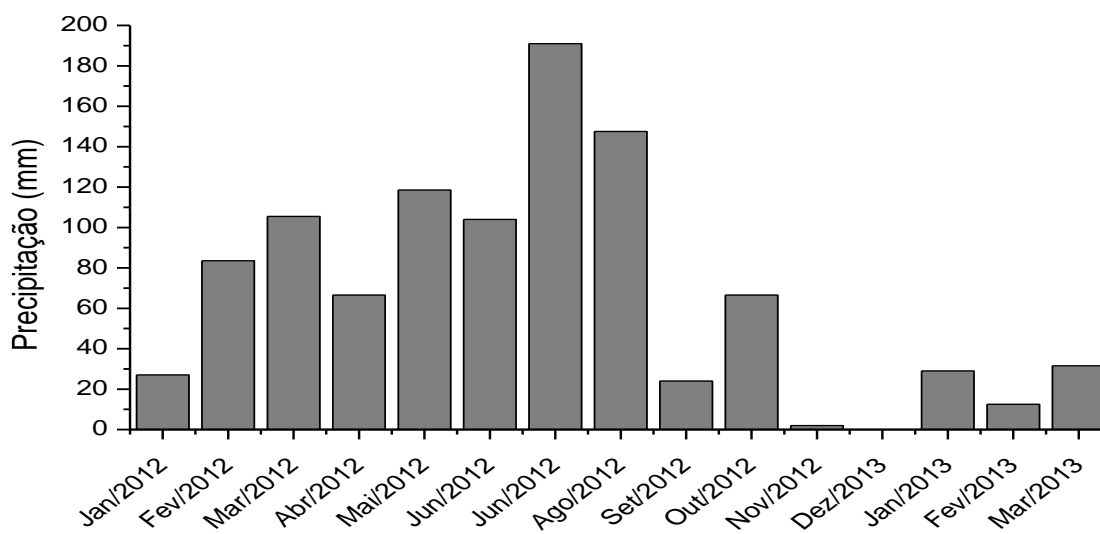


Figura 5. Precipitação pluviométrica no município de Teotônio Vilela-AL durante o período experimental.

Os herbicidas foram aplicados aos 60 DAC, em 12/03/2012. As condições meteorológicas no momento das aplicações foram monitoradas com auxílio de termohigrômetro e anemômetro digital. O equipamento utilizado na pulverização dos tratamentos e o volume de calda (200 L ha⁻¹) foram os mesmos utilizados no experimento conduzido em Lençóis Paulista, SP.

3.2.3 Variáveis e análise estatística

Aos 3, 7, 15, 30 e 45 DAA foram avaliadas a eficácia dos herbicidas no controle das espécies de plantas daninhas, bem como o registro de algum sintoma de fitotoxicidade na cultura ocasionalmente provocado por esses produtos, conforme recomendação da SBCPD (1995).

A avaliação dos sintomas de fitotoxicidade dos herbicidas nas plantas de cana-de-açúcar foi realizada pela porcentagem de controle determinada por meio de uma escala visual e pelo percentual de notas, variando de zero a 100. Em que, zero consiste em nenhum controle e 100 a porcentagem de controle total das espécies daninhas (SBCPD, 1995). As avaliações foram realizadas até 45 dias após a aplicação (DAA).

Foram também avaliados no período a altura do dossel, resultante da mensuração de 15 plantas aleatoriamente nas duas linhas centrais das parcelas e número de perfilhos em 2,0 m de sulco nas parcelas. Para o cálculo da produtividade agrícola foi realizada a pesagem dos colmos equivalentes a 2,0 m de cada parcela, extrapolando-os para a obtenção da produtividade em toneladas por hectare ($t\ ha^{-1}$). Para tal, utilizou-se um dinamômetro balança da marca Crown com capacidade para cem quilos.

No momento da colheita de cada ensaio, foram retiradas amostras de 10 colmos por parcela e encaminhados para os laboratórios das usinas Zilo em Lençóis Paulista/SP e Seresta em Teotônio Vilela/AL, para serem processados e determinados os parâmetros relativos à análise da qualidade da matéria-prima (CONSECANA, 2006). Os resultados de todas as variáveis foram submetidos à análise de variância, no esquema pré-estabelecido fatorial (2 locais e 8 tratamentos) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1-Experimento 1 – Casa de Vegetação

Nas Tabelas 5 a 9 são apresentados os resultados das análises para o controle de *E. heterophylla*. Todos os tratamentos herbicidas apresentaram índices de controle da espécie daninha, sendo este valor crescente com o aumento da dose de saflufenacil. Em relação aos dias após aplicação (DAA) do produto, os índices de controle também se mantiveram crescentes com o aumento do período de avaliação.

No geral, observa-se que a adição do adjuvante Dash ao herbicida proporcionou controle elevado da planta daninha nas diferentes dosagens de saflufenacil e em quaisquer condições de chuva ou palhiço (Tabelas 5 a 9).

Aos 3 DAA, a maior dose do tratamento saflufenacil + Dash (1,4% v/v) em condição de chuva e palhiço apresentou maior porcentagem de controle (99%) quando comparado o mesmo tratamento, sob condições de ausência de chuva e palhiço. Nota-se que a dose mais elevada do tratamento com adjuvante apresentou baixos níveis de controle da espécie daninha, com exceção sob condição de ausência de chuva e palhiço, que obteve um nível mediano de controle, atingindo 79,43% (Tabela 5).

Aos 7 DAA, as diferentes dosagens do herbicida isolado apresentaram controles medianos, exceto sob a condição de ausência de chuva e de palhiço, que apresentou níveis elevados de controle. Assim como na avaliação anterior, o

uso conjunto dos produtos proporcionou maior controle da espécie, atingindo níveis elevados próximos a 100% de controle (Tabela 6).

Na avaliação aos 14 DAA, considerando os fatores chuva e palhiço, os níveis de controle da espécie daninha assemelharam-se, assim como nas diferentes dosagens do saflufenacil com Dash. No que diz respeito aos tratamentos isolados do herbicida, houve maior controle sob condições de ausência de chuva. Dentro desta condição, o tratamento de menor dosagem na presença de palhiço foi o que apresentou menor controle, se comparado a quaisquer tratamentos neste dia de avaliação (Tabela 7).

O resultado da avaliação aos 21 DAA foi semelhante ao obtido na semana anterior (14 DAA), pois o uso do herbicida associado ao adjuvante foi o que apresentou os melhores resultados (Tabela 8). Dentre os tratamentos isolados de saflufenacil, o que apresentou menor controle foi o de menor dosagem, sob condição de ausência de chuva e presença de palhiço. No geral, notou-se que o palhiço, nos tratamentos isolados do herbicida, influencia negativamente o controle da espécie sob qualquer condição de chuva, enquanto que nos tratamentos do herbicida associado ao adjuvante, a presença ou não do palhiço não influencia no controle.

No último dia de avaliação (28 DAA), observou-se controle da espécie de quase 100% em todas as dosagens de saflufenacil associado ao adjuvante Dash (Tabela 9). Além disso, os tratamentos isolados do herbicida obtiveram altos níveis de controle. Em alguns casos apresentaram controle igual ao tratamento de maior dosagem do herbicida associado ao adjuvante, com menor dosagem de saflufenacil sob condição de ausência de palhiço e em qualquer nível de chuva (Tabela 9).

O tratamento realizado com o herbicida mesotriona ao óleo mineral (0,3 L/ha + 0,5% v/v) proporcionou controle da espécie daninha crescente ao longo das avaliações, obtendo aos 28 DAA resultados de 100% de controle, assim como o saflufenacil. Porém, esse controle foi mais demorado, se comparado ao herbicida saflufenacil, principalmente nas maiores doses do herbicida associado ao adjuvante.

Desse modo, a adição de adjuvante aos tratamentos contendo o herbicida saflufenacil, mesmo na presença de palhiço, possibilitou obter resultados bastante satisfatórios no controle de *E. heterophylla*, com a menor dose, sem afetar os níveis de eficácia, permitindo também uma economia de produto.

A adição de adjuvantes à calda pode melhorar em muitos casos o resultado das aplicações, como observado nesse estudo, corroborando com os resultados

obtidos por Ramsdale e Messersmith (2001); Ryckaert et al. (2007), além da possibilidade de reduzir a tensão superficial das gotas (VAN ZYL et al., 2010).

Ao comparar a retenção dos herbicidas metolachlor e alachlor, Streck e Weber (1982) verificaram que o metolachlor foi menos retido pela cobertura morta de trigo, provavelmente devido a sua maior solubilidade.

Ferenzin et al. (2004) verificaram que as duas doses de metribuzin foram eficazes no controle das espécies de corda-de-viola estudadas nos experimentos, independentemente dos dias de seca após aplicação. Por outro lado, observaram que houve interação do herbicida com o palhicho com zero dia de seca. Na presença de 5 t ha⁻¹, a eficácia do herbicida metribuzin foi menor quando comparada a 10 t ha⁻¹, mostrando a contribuição da quantidade de palhicho no controle da planta daninha. Esse efeito não foi observado com 20 e 40 dias de seca.

Avaliando a eficácia agrônômica de herbicidas em áreas de cana-de-açúcar com colheita mecanizada visando o controle de *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea grandifolia*, Monquero et al. (2008) utilizaram os herbicidas trifloxysulfuron-sodium + ametryn, mesotrione + (trifloxysulfuron-sodium + ametryn), (trifloxysulfuron-sodium + ametryn) + (diuron + hexazinone) e metribuzin, aplicados em pré-emergência das plantas daninhas, sobre o palhicho de cana-de-açúcar, sobre o solo, sendo em seguida coberto com palhicho e em pós emergência com jato dirigido nas entrelinhas da cana-de-açúcar. Os autores observaram que a aplicação dos herbicidas sobre o palhicho de cana-de-açúcar em pré-emergência afetou a eficácia do mesotrione (0,25 L ha⁻¹) e das misturas mesotrione + ametryn e mesotrione + (trifloxysulfuron sodium + ametryn). Os herbicidas aplicados em jato dirigido na entrelinha da cana-de-açúcar, em pós-emergência, foram seletivos a cultura e os tratamentos com herbicidas metribuzin e (trifloxysulfuron sodium + ametryn) + diuron + hexazinone) foram eficazes no controle das espécies daninhas, independente da forma de aplicação.

Toledo et al. (2009) verificaram a eficácia do amicarbazone no controle de plantas daninhas em diferentes situações de aplicação sobre o solo, com e sem palhicho, observando uma excelente eficácia do herbicida no controle de *Ipomoea grandifolia*, *Brachiaria decumbens*, *Merremia cissoides* e *Euphorbia heterophylla*, não ocorrendo interferência pela presença ou não do palhicho sobre o solo e, desta forma, demonstrando ser uma excelente alternativa para o controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar.

De acordo com Negrisoli et al. (2009), o palhiço pode alterar a dinâmica do herbicida oxyfluorfen no controle de plantas daninhas no sistema de cana crua. Esse efeito foi estudado com as espécies *Brachiaria decumbens*, *Ipomoea quamoclit* e *Merremia cissoides* em diferentes posicionamentos do herbicida e condições antes e após a aplicação, porém constatado quando se aplicou oxyfluorfen com a presença de palhiço em cobertura. Negrisoli et al. (2007), também observaram que o herbicida tebuthiuron ao atingir o solo por meio de uma simulação de precipitação após a aplicação apresentou índices elevados de controle de *Ipomoea grandifolia*, *Brachiaria plantaginea* e *Brachiaria decumbens* comparado à aplicação do tebuthiuron diretamente sobre o palhiço da cana-de-açúcar sem simulação de precipitação.

Portanto a interação entre propriedades físico-química dos herbicidas e o palhiço (origem, tipo e quantidade na superfície do solo) pode resultar níveis de controle distintos para cada espécie de planta daninha. Somado a isso, a presença de adjuvantes à calda de pulverização e a ocorrência ou não de chuvas podem interferir de maneira significativa no manejo das plantas daninhas no sistema de cana crua. Na literatura vários trabalhos relatam níveis acentuados de redução na transposição do herbicida para o solo com quantidades de palhiço variando de 2 a 20 t. ha⁻¹. Entretanto a variação do percentual de transposição também está relacionada com as características do herbicida e a presença ou não de chuva.

A dinâmica do diuron em palhiço de cana-de-açúcar foi avaliada por Negrisoli et al. (2002). Os autores constataram redução significativa da transposição do herbicida com quantidades de palhiço superiores a 2 t. ha⁻¹. Além disso, a partir de quantidades de palhiço superiores a 15 t. ha⁻¹, a transposição foi nula. Quanto à deposição e lixiviação do diuron em palhiço de cana-de-açúcar verificaram que a ocorrência de uma chuva simulada de 50 mm após a aplicação promoveu aumento significativo na lixiviação do herbicida no palhiço, alcançando 65% de transposição.

A interação do sulfentrazone em palhiço de cana-de-açúcar e de aveia foi estudada por Cavenaghi et al. (2002). Praticamente todo o produto aplicado foi retido por quantidades acima de 4 t ha⁻¹, independente do palhiço utilizado. Com quantidades superiores a 6 t ha⁻¹ desses palhiços, Tofoli et al. (2002) observaram interceptação de 85% do herbicida atrazine. A retenção de ametryn em níveis superiores a 99% por quantidades superiores a 4 t ha⁻¹ de palhiço foi constatada por Costa (2001).

Velini et al. (2004) reportam que a mistura hexazinone + diuron apresenta elevada interceptação pelo palhiço da cana-de-açúcar, atingindo valores acima de 95% para ambos os ingredientes ativos, em quantidades de palhiço superiores a 7,5 t ha⁻¹.

Simoni (2006), avaliando o controle de *Cyperus rotundus* pelos herbicidas imazapic e sulfentrazone, aplicados sobre o palhiço de cana-de-açúcar e simulando diferentes intensidades de chuva (10 e 20 mm), observou que o herbicida imazapic apresentou um bom desempenho, independentemente da presença do palhiço e da intensidade de chuva. Para o herbicida sulfentrazone, verificou-se que uma chuva de 10 mm não foi suficiente para lixiviar todo o produto do palhiço, porém chuvas de 20 mm retiraram o produto do palhiço mesmo na quantidade de 20 t ha⁻¹.

No presente trabalho evidencia-se que além das características do herbicida, quantidade de palhiço, presença ou não de chuva outro fator importante está envolvido na retenção e transposição do herbicida, o uso de adjuvante, com possibilidade de redução de dose do herbicida saflufenacil quando associado ao adjuvante Dash no controle de *Euphorbia heterophylla* (Tabelas 5 a 9).

Tabela 5. Valores médios da porcentagem de controle da espécie daninha *Euphorbia heterophylla*, aos 3 DAA, com diferentes tratamentos do herbicida saflufenacil sob condições de presença ou ausência, de precipitação pluviométrica e/ou palhiço.

Tratamento	Com precipitação pluviométrica		Sem precipitação pluviométrica	
	Com palhiço	Sem palhiço	Com palhiço	Sem palhiço
saflufenacil (0,05kg/ha)	8,86 aA α	15,86 abA α	20,00 aA α	11,43 aA α
saflufenacil (0,07kg/ha)	13,42 aA α	11,86 aA α	36,43 abB α	39,43 bB α
saflufenacil (0,140kg/ha)	28,71 abA α	27,00 abA α	51,43 bB α	37,00 bA α
saflufenacil + Dash (0,05kg + 0,5% v/v)	97,57 cA α	86,14 cA α	90,71 cA α	79,43 cA α
saflufenacil + Dash (0,07kg + 0,5% v/v)	94,14 cA α	92,43 cA α	96,71 cA β	78,86 cA α
saflufenacil + Dash (0,140kg + 0,5% v/v)	99,00 cA α	94,57 cA α	95,14 cA α	86,43 cA α
mesotriona + Assist (0,3 L/ha + 0,5% v/v)	47,86 bA α	37,28 bA α	48,57 bA α	72,14 cB β
Testemunha	-	-	-	-

F Herbicidas = 136,46* ; p < 0,0001

F Chuva = 8,53* ; p = 0,0040

F Palhiço = 3,71^{NS} ; p = 0,0557

F Herbic x chuva x palhiço = 2,33* ; p = 0,0344

Letra minúscula compara os tratamentos em cada coluna.

Letra maiúscula compara a chuva dentro de cada nível de palhiço.

Letra grega compara palhiço (com e sem) dentro de cada situação de chuva.

Tabela 6. Valores médios da porcentagem de controle da espécie daninha *Euphorbia heterophylla*, aos 7 DAA, com diferentes tratamentos do herbicida saflufenacil sob condições de presença ou ausência, de precipitação pluviométrica e/ou palhiço.

Tratamento	Com precipitação pluviométrica		Sem precipitação pluviométrica	
	Com palhiço	Sem palhiço	Com palhiço	Sem palhiço
saflufenacil (0,05kg/ha)	36,86 aB α	35,00 aA α	12,71 aA α	84,71 aB β
saflufenacil (0,07kg/ha)	36,28 aB α	27,28 aA α	35,00 aA α	98,43 aB β
saflufenacil (0,140kg/ha)	57,86 abA α	69,00 bcA α	85,43 bB α	99,28 aB α
saflufenacil + Dash (0,05kg + 0,5% v/v)	99,00 cA α	97,00 cA α	99,00 bA α	99,00 aA α
saflufenacil + Dash (0,07kg + 0,5% v/v)	84,86 bcA α	99,86 cA α	99,00 bA α	99,57 aA α
saflufenacil + Dash (0,140kg + 0,5% v/v)	99,86 cA α	99,86 cA α	100,00 bA α	99,86 aA α
mesotriona + Assist (0,3 L/ha + 0,5% v/v)	87,71 bcA β	58,57 abA α	96,71 bA α	98,57 aB α
Testemunha	-	-	-	-

F Herbicidas = 35,07* ; p < 0,0001

F Chuva = 26,57* ; p < 0,0001

F Palhiço = 10,27* ; p = 0,0016

F Herbic x chuva x palhiço = 5,12* ; p = 0,0001

Letra minúscula compara os tratamentos em cada coluna.

Letra maiúscula compara a chuva dentro de cada nível de palhiço.

Letra grega compara palhiço (com e sem) dentro de cada situação de chuva.

Tabela 7. Valores médios da porcentagem de controle da espécie daninha *Euphorbia heterophylla*, aos 14 DAA, com diferentes tratamentos do herbicida saflufenacil sob condições de presença ou ausência, de precipitação pluviométrica e/ou palhiço.

Tratamento	Com precipitação pluviométrica		Sem precipitação pluviométrica	
	Com palhiço	Sem palhiço	Com palhiço	Sem palhiço
saflufenacil (0,05kg/ha)	36,29 aB α	20,14 aA α	7,00 aA α	77,86 aB β
saflufenacil (0,07kg/ha)	29,14 aA α	22,71 aA α	43,86 bA α	98,86 aB β
saflufenacil (0,140kg/ha)	42,00 aA α	53,71 aA α	97,71 cB α	99,71 aB α
saflufenacil + Dash (0,05kg + 0,5% v/v)	97,57 bA α	97,71 bA α	99,29 cA α	99,57 aA α
saflufenacil + Dash (0,07kg + 0,5% v/v)	98,71 bA α	99,86 bA α	99,71 cA α	99,71 aA α
saflufenacil + Dash (0,140kg + 0,5% v/v)	100,00 bA α	99,86 bA α	100,00 cA α	99,86 aA α
mesotriona + Assist (0,3 L/ha + 0,5% v/v)	96,57 bA α	99,71 bA α	98,43 cA α	99,71 aA α
Testemunha	-	-	-	-

F Herbicidas = 43,73* ; p < 0,0001

F Chuva = 26,97* ; p < 0,0001

F Palhiço = 7,86* ; p = 0,0056

F Herbic x chuva x palhiço = 5,36* ; p < 0,0001

Letra minúscula compara os tratamentos em cada coluna.

Letra maiúscula compara a chuva dentro de cada nível de palhiço.

Letra grega compara palhiço (com e sem) dentro de cada situação de chuva.

Tabela 8. Valores médios da porcentagem de controle da espécie daninha *Euphorbia heterophylla*, aos 21 DAA, com diferentes tratamentos do herbicida saflufenacil sob condições de presença ou ausência, de precipitação pluviométrica e/ou palhiço.

Tratamento	Com precipitação pluviométrica		Sem precipitação pluviométrica	
	Com palhiço	Sem palhiço	Com palhiço	Sem palhiço
saflufenacil (0,05kg/ha)	48,43 aBa	45,00 aAα	2,57 aAα	57,14 aAβ
saflufenacil (0,07kg/ha)	28,14 aAα	48,14 aAα	48,86 bAα	98,29 bBβ
saflufenacil (0,140kg/ha)	37,14 aAα	66,86 abAβ	98,43 cBα	98,29 bBα
saflufenacil + Dash (0,5kg + 0,5% v/v)	98,14 bAα	98,14 bAα	99,57 cAα	98,14 bAα
saflufenacil + Dash (0,07kg + 0,5% v/v)	96,14 bAα	99,71 bAα	99,43 cAα	99,57 bAα
saflufenacil + Dash (0,140kg + 0,5% v/v)	100,00 bAα	99,86 bAα	100,00 cAα	99,71 bAα
mesotriona + Assist (0,3 L/ha + 0,5% v/v)	99,57 bAα	85,71 bAα	99,86 cAα	100,00 bAα
Testemunha	-	-	-	-

F Herbicidas = 31,20* ; p < 0,0001

F Chuva = 10,01* ; p = 0,0018

F Palhiço = 8,64* ; p = 0,0037

F Herbic x chuva x palhiço = 2,48* ; p = 0,0252

Letra minúscula compara os tratamentos em cada coluna.

Letra maiúscula compara a chuva dentro de cada nível de palhiço.

Letra grega compara palhiço (com e sem) dentro de cada situação de chuva.

Tabela 9 . Valores médios da porcentagem de controle da espécie daninha *Euphorbia heterophylla*, aos 28 DAA, com diferentes tratamentos do herbicida saflufenacil sob condições de presença ou ausência, de precipitação pluviométrica e/ou palhiço.

Tratamento	Com precipitação pluviométrica		Sem precipitação pluviométrica	
	Com palhiço	Sem palhiço	Com palhiço	Sem palhiço
saflufenacil (0,05kg/ha)	63,57 abA α	100,00 bA β	87,14 bA α	100,00 aA α
saflufenacil (0,07kg/ha)	26,86 aA α	49,57 aA α	31,14 aA α	94,43 aB β
saflufenacil (0,140kg/ha)	27,43 aA α	65,00 abA β	95,71 bB α	99,29 aB α
saflufenacil + Dash (0,05kg + 0,5% v/v)	97,14 bA α	97,57 bA α	100,00 bA α	98,57 aA α
saflufenacil + Dash (0,07kg + 0,5% v/v)	95,57 bA α	100,00 bA α	100,00 bA α	100,00 aA α
saflufenacil + Dash (0,140kg + 0,5% v/v)	100,00 bA α	100,00 bA α	100,00 bA α	100,00 aA α
mesotriona + Assist (0,3 L/ha + 0,5% v/v)	100,00 bA α	100,00 bA α	100,00 bA α	100,00 aA α
Testemunha	-	-	-	-

F Herbicidas = 19,07* ; p < 0,0001

F Chuva = 15,87* ; p = 0,0001

F Palhiço = 15,24* ; p = 0,0001

F Herbic x chuva x palhiço = 1,82^{NS} ; p = 0,0986

Letra minúscula compara os tratamentos em cada coluna.

Letra maiúscula compara a chuva dentro de cada nível de palhiço.

Letra grega compara palhiço (com e sem) dentro de cada situação de chuva.

Pelos valores obtidos nas avaliações de controle da espécie daninha *I. grandifolia*, apresentados nas Tabelas 10 a 14 observa-se que o herbicida saflufenacil apresentou expressivo controle da espécie em todos os períodos de avaliação, não diferindo entre as avaliações. Pode-se também constatar pelas tabelas que, para essa espécie o controle sem a presença de chuva em ambas as condições de palhiço, apresentaram altos níveis de controle desde 3 DAA (Tabela 10).

Os níveis de controle da espécie nos tratamentos isolados do herbicida foram mais eficientes sob condição sem chuva, e se comparados dentro de cada condição de chuva, quando estes mesmos tratamentos foram submetidos às condições com palhiço, o tratamento foi menos efetivo. No geral, aos 3 DAA, a mistura herbicida associado ao adjuvante foi mais eficiente, principalmente em condição de ausência de chuva e de palhiço (Tabela 10).

Aos 7 DAA, já nota-se que os tratamentos com saflufenacil, isolados ou não, em condições de ausência de chuva, apresentaram 100% de controle da espécie daninha (Tabela 12), mantendo esse nível de controle até o último dia de avaliação. Enquanto que, em condições de chuvas, os tratamentos submetidos às condições de ausência de palhiço foram mais eficazes, tendo seus valores de controle bem semelhantes tanto nas dosagens de herbicida isolados como em adição ao adjuvante.

O resultado da avaliação aos 14 DAA mostrou que, assim como na avaliação aos 7 DAA, o controle da espécie foi 100% eficiente em condições de ausência de chuva. Notou-se que em condições de chuva com ausência de palhiço, apenas o tratamento de menor dosagem de saflufenacil associado ao adjuvante Dash não apresentou 100% de controle, mas estatisticamente, não teve uma diferença significativa em relação aos demais tratamentos exceto na maior dose do herbicida associado ao adjuvante que apresentou 100% de controle (Tabela 12).

Aos 21 DAA, sob condições de ausência e presença de chuva com ausência de palhiço, todos os tratamentos atingiram níveis de 100% de controle da espécie daninha (Tabela 13). E com relação à condição de chuva com palhiço, apenas a dosagem mais baixa do herbicida isolado apresentou um controle inferior se comparado aos outros tratamentos sob mesma condição.

Na última avaliação (28 DAA), todos os tratamentos sob condições de ausência de chuva e de palhiço continuaram com 100% de controle atingidos aos 7 DAA. Sob condição de ausência de chuva com presença de palhiço, apenas a dosagem mais baixa

do herbicida isolado apresentou valor diferente dos demais tratamentos sob mesma condição, porém essa diferença não teve muita significância, pois o nível de controle continuou elevado.

Ainda aos 28 DAA, todos os tratamentos sob condições de presença de chuva e ausência de palhiço continuaram com 100% de controle da espécie, atingidos aos 21 DAA. Já sob condição de presença de chuva e de palhiço, os tratamentos com adição de adjuvantes obtiveram maiores níveis de controle, se comparados aos tratamentos isolados, com exceção do tratamento de maior dosagem do herbicida isolado que apresentou mesmo controle que as maiores dosagens do herbicida associado ao adjuvante (Tabela 14).

O tratamento realizado com o herbicida mesotriona mais óleo mineral Assist (0,3 L/ha + 0,5% v/v) proporcionou controle crescente da espécie daninha ao longo das avaliações, obtendo somente 100% de controle aos 21 DAA, enquanto que saflufenacil apresentou 100% de controle em algumas condições, já aos 7 DAA. Desse modo, nota-se que esse controle foi mais lento, se comparado ao obtido com o herbicida saflufenacil.

Os resíduos culturais formam uma densa camada que recobre grande parte da superfície do solo, retendo os herbicidas aplicados (BANKS; ROBINSON, 1986; BAUMAM; ROSS, 1983; BANKS; ROBINSON, 1984; GHADIRI et al., 1984). Estes resíduos muitas vezes apresentam maior capacidade de adsorção que o solo. Contudo, geralmente a adsorção no material residual decresce com o aumento da polaridade do herbicida (DAO, 1991; REDDY et al., 1995, LOCKE et al., 1994 citado por LOCKE; BRYSON, 1997). Além disso, o grau de decomposição do palhiço em relação ao período de aplicação do herbicida pode influenciar a retenção do produto. Nas pesquisas de Dao (1991) e Reddy et al. (1995), que trabalharam respectivamente com metribuzin e chlorimuron-ethyl em plantio direto, verificou-se que o aumento da adsorção desses herbicidas, encontrava-se diretamente relacionado com a crescente decomposição da cobertura.

Dao (1991), estudando a interação dos herbicidas metribuzin e S-ethyl metribuzin (com 99% de pureza) com resíduos frescos e envelhecidos (palhiço) de trigo em experimentos de campo e laboratório, verificou a ocorrência de maior adsorção de S-ethyl metribuzin em relação ao metribuzin, embora o primeiro apresente uma solubilidade quatro vezes menor que o segundo. Além disso, observou que ambos apresentavam maior adsorção na palhiço que em quatro tipos de solos estudados, atribuindo essa capacidade diferencial de adsorção do herbicida à mudança da composição química do palhiço durante

seu envelhecimento. Nesse estudo o pesquisador coletou amostras de palhiço após a colheita do trigo em diferentes períodos entre os anos de 1983/86 para determinação do conteúdo de celulose, lignina e cinzas, concluindo que o aumento da adsorção no palhiço ao envelhecer encontrava-se associado com o declínio da concentração de celulose ou, inversamente, o enriquecimento do palhiço em lignina. Em contraste, Sigua et al. (1993) observaram que a lixiviação de atrazine foi reduzida em 39% com resíduos frescos quando comparada aos resíduos secos de plantas submetidas a irrigação de 9 mm.h⁻¹. Apesar de desconhecerem o mecanismo responsável pela redução da lixiviação do herbicida nos resíduos frescos, os pesquisadores sugerem que o aumento da adsorção deve-se a maior hidrofobicidade dos resíduos frescos em relação aos resíduos envelhecidos.

Em estudo de laboratório, Marin et al. (1978) reportaram que os herbicidas propachlor, atrazine, alachlor e cyanazine, quando aplicados em palhiço de milho não foram fortemente adsorvidos e que mais de 50% da quantidade inicial aplicada foi lixiviada após irrigação correspondente a 20 mm.

Fornarolli et al. (1998), em experimento de cobertura morta com aveia preta, verificaram que 24 horas após a aplicação de atrazine, uma irrigação por aspersão equivalente a 20 mm foi suficiente para promover a lixiviação do herbicida até a superfície do solo, não havendo diferenças significativas na quantidade de produto lixiviado entre zero, 4,5 e 9,0 t.ha⁻¹. Estes resultados foram similares aos encontrados por Ghadiri et al. (1984) e Sigua et al. (1993), que utilizaram o mesmo herbicida.

Pastana (1972) observou retenção parcial do herbicida atrazine na cobertura com 2.500 kg.ha⁻¹ de resíduos culturais de milho, quando foi promovida lavagem insuficiente do palhiço. Sigua et al. (1993) constataram que a cobertura do solo com 2.000 e 8.000 kg.ha⁻¹ de resíduos da cultura do milho reduziram a lixiviação de atrazine em 12% e 18%, respectivamente, quando comparado aos depósitos em solo sem cobertura. Resultados semelhantes foram relatados por Shipitalo et al. (1990) e Edwards et al. (1989), onde os pesquisadores constataram diminuição na lixiviação de atrazine em solos cobertos com elevadas quantidades de resíduos culturais.

Buzetti e Santos (1999), avaliando o comportamento dos herbicidas diclosulam (25, 35 e 45 g.ha⁻¹) e flumetsulam (120 g.ha⁻¹), quando aplicados sobre 0,3 e 6,0 ton.ha⁻¹, de palhiço de aveia preta, observaram controle superior a 90% para as espécies *Amaranthus* sp, *Sida* sp e *Bidens pilosa* L., na ausência e presença da palhiço na superfície do solo.

Rodrigues et al. (2000) avaliaram em plantio direto, o comportamento das misturas de imazaquin com pendimethalin e sulfentrazone com metribuzin, quando submetidas à uma lâmina de irrigação de 48,3 mm, 24 horas após aplicação. Os resultados mostraram que praticamente todo o imazaquin e sulfentrazone foram lixiviados do palhicho para o solo. De modo contrário, o pendimethalin ficou praticamente todo retido no palhicho.

Nota-se que além do material vegetal de origem e quantidade do palhicho na superfície do solo, a natureza do palhicho (material fresco ou seco) pode influenciar de forma significativa a retenção e transposição do herbicida. Irrigação com lâminas d'água maiores que 20 mm podem facilitar a transposição do herbicida no palhicho (MARIN et al. 1978; FORNAROLLI et al., 1998; SIMONI, 2006), porém a origem do material vegetal e a natureza do palhicho (fresco ou seco) também podem influenciar o percentual de retenção e transposição mesmo com lâminas d'água superiores a 20 mm. Nesse estudo, a quantidade de palhicho de cana-de-açúcar equivalente a 12 t ha⁻¹ e lâmina d'água de 11 mm mostrou influência negativa no controle de *Ipomoea grandifolia* no início das avaliações, porém aos 28 DAA, os níveis de controle foram próximos aqueles tratamentos com palhicho sem chuva ou sem palhicho, atingindo níveis de 100% de controle.

Tabela 10. Valores médios da porcentagem de controle da espécie daninha *Ipomoea grandifolia*, aos 3 DAA, com diferentes tratamentos do herbicida saflufenacil sob condições de presença ou ausência, de precipitação pluviométrica e/ou palhiço.

Tratamento	Com precipitação pluviométrica		Sem precipitação pluviométrica	
	Com palhiço	Sem palhiço	Com palhiço	Sem palhiço
saflufenacil (0,050kg/ha)	35,71 abA α	99,43 bA β	99,86 bB α	100,00 bA α
saflufenacil (0,070kg/ha)	50,00 bcA α	99,14 bA β	98,14 bB α	100,00 bA α
saflufenacil (0,140kg/ha)	70,29 cdA α	97,86 bA β	98,57 bB α	100,00 bA α
Saflufenacil + Dash (0,050kg/ha + 0,5% v/v)	80,00 dA α	96,43 bA α	98,14 bA α	100,00 bA α
saflufenacil + Dash (0,070kg/ha + 0,5% v/v)	81,29 dA α	99,29 bA α	99,57 bA α	100,00 bA α
saflufenacil + Dash (0,140kg/ha + 0,5% v/v)	99,71 dA α	100,00 bA α	100,00 bA α	100,00 bA α
mesotriona + Assist (0,3 L/ha + 0,5 % v/v)	17,57 aA α	22,43 aA α	51,43 aB α	61,43 aB α
Testemunha	-	-	-	-

F Herbicidas = 35,41* ; p < 0,0001

F Chuva = 47,98* ; p < 0,0001

F Palhiço = 27,61* ; p < 0,0001

F Herbic x chuva x palhiço = 3,07* ; p = 0,0070

Letra minúscula compara os tratamentos em cada coluna.

Letra maiúscula compara a chuva dentro de cada nível de palhiço.

Letra grega compara palhiço (com e sem) dentro de cada situação de chuva.

Tabela 11. Valores médios da porcentagem de controle da espécie daninha *Ipomoea grandifolia*, aos 7 DAA, com diferentes tratamentos do herbicida saflufenacil sob condições de presença ou ausência, de precipitação pluviométrica e/ou palhiço.

Tratamento	Com precipitação pluviométrica		Sem precipitação pluviométrica	
	Com palhiço	Sem palhiço	Com palhiço	Sem palhiço
saflufenacil (0,050kg/ha)	56,14 aA α	99,57 aA β	100,00 aB α	100,00 aA α
saflufenacil (0,070kg/ha)	64,14 abA α	99,57 aA β	100,00 aB α	100,00 aA α
saflufenacil (0,140kg/ha)	92,29 cA α	85,71 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
saflufenacil + Dash (0,050kg/ha + 0,5% v/v)	90,43 cA α	99,71 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
saflufenacil + Dash (0,070kg/ha+ 0,5% v/v)	87,57 bcA α	100,00 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
saflufenacil + Dash (0,140Kg/ha + 0,5% v/v)	100,00 cA α	100,00 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
mesotriona + Assist (0,3 L/ha + 0,5 % v/v)	51,43 aA α	81,29 aA β	77,86 aB α	97,86 aB β
Testemunha	-	-	-	-

F Herbicidas = 6,89* ; $p < 0,0001$

F Chuva = 29,15* ; $p < 0,0001$

F Palhiço = 21,41* ; $p < 0,0001$

F Herbic x chuva x palhiço = 2,31* ; $p = 0,0303$

Letra minúscula compara os tratamentos em cada coluna.

Letra maiúscula compara a chuva dentro de cada nível de palhiço.

Letra grega compara palhiço (com e sem) dentro de cada situação de chuva.

Tabela 12. Valores médios da porcentagem de controle da espécie daninha *Ipomoea grandifolia*, aos 14 DAA, com diferentes tratamentos do herbicida saflufenacil sob condições de presença ou ausência, de precipitação pluviométrica e/ou palhiço.

Tratamento	Com precipitação pluviométrica		Sem precipitação pluviométrica	
	Com palhiço	Sem palhiço	Com palhiço	Sem palhiço
saflufenacil (0,050kg/ha)	75,57 aA α	100,00 aA β	100,00 aB α	100,00 aA α
saflufenacil (0,070kg/ha)	76,86 aA α	100,00 aA β	100,00 aB α	100,00 aA α
saflufenacil (0,140kg/ha)	99,86 bA α	100,00 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
saflufenacil + Dash (0,050kg/ha + 0,5% v/v)	89,29 abA α	99,86 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
saflufenacil + Dash (0,070kg/ha + 0,5% v/v)	92,43 abA α	100,00 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
saflufenacil + Dash (0,140kg/ha + 0,5% v/v)	100,00 bA α	100,00 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
mesotriona + Assist (0,3 L/ha + 0,5 % v/v)	91,29 abA α	99,71 aA α	98,57 aA α	98,71 aA α
Testemunha	-	-	-	-

F Herbicidas = 1,39^{NS} ; p = 0,2204

F Chuva = 10,81* ; p = 0,0012

F Palhiço = 11,42* ; p = 0,0009

F Herbic x chuva x palhiço = 1,41^{NS} ; p = 0,2148

Letra minúscula compara os tratamentos em cada coluna.

Letra maiúscula compara a chuva dentro de cada nível de palhiço.

Letra grega compara palhiço (com e sem) dentro de cada situação de chuva.

Tabela 13. Valores médios da porcentagem de controle da espécie daninha *Ipomoea grandifolia*, aos 21 DAA, com diferentes tratamentos do herbicida saflufenacil sob condições de presença ou ausência, de precipitação pluviométrica e/ou palhiço.

Tratamento	Com precipitação pluviométrica		Sem precipitação pluviométrica	
	Com palhiço	Sem palhiço	Com palhiço	Sem palhiço
saflufenacil (0,050kg/ha)	68,14 aA α	100,00 aA β	100,00 aB α	100,00 aA α
saflufenacil (0,070kg/ha)	82,86 abA α	100,00 aA β	100,00 aB α	100,00 aA α
saflufenacil (0,140kg/ha)	100,00 bA α	100,00 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
saflufenacil + Dash (0,050kg/ha + 0,5% v/v)	88,57 bA α	100,00 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
saflufenacil + Dash (0,070kg/ha + 0,5% v/v)	92,00 bA α	100,00 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
saflufenacil + Dash (0,140kg/ha + 0,5% v/v)	100,00 bA α	100,00 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
mesotriona + Assist (0,3 L/ha + 0,5 % v/v)	99,71 bA α	100,00 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
Testemunha	-	-	-	-

F Herbicidas = 1,71^{NS} ; p = 0,1210

F Chuva = 8,35* ; p = 0,0043

F Palhiço = 8,35* ; p = 0,0043

F Herbic x chuva x palhiço = 1,71^{NS} ; p = 0,1210

Letra minúscula compara os tratamentos em cada coluna.

Letra maiúscula compara a chuva dentro de cada nível de palhiço.

Letra grega compara palhiço (com e sem) dentro de cada situação de chuva.

Tabela 14. Valores médios da porcentagem de controle da espécie daninha *Ipomoea grandifolia*, aos 28 DAA, com diferentes tratamentos do herbicida saflufenacil sob condições de presença ou ausência, de precipitação pluviométrica e/ou palhiço.

Tratamento	Com precipitação pluviométrica		Sem precipitação pluviométrica	
	Com palhiço	Sem palhiço	Com palhiço	Sem palhiço
saflufenacil (0,050kg/ha)	63,57 aA α	100,00 aA β	87,14 aB α	100,00 aA α
saflufenacil (0,070kg/ha)	76,43 abA α	100,00 aA β	100,00 aB α	100,00 aA α
saflufenacil (0,140kg/ha)	100,00 cA α	100,00 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
saflufenacil + Dash (0,050kg/ha + 0,5% v/v)	87,43 bcA α	100,00 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
saflufenacil + Dash (0,070kg/ha + 0,5% v/v)	100,00 cA α	100,00 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
saflufenacil + Dash (0,140kg/ha + 0,5% v/v)	100,00 cA α	100,00 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
mesotriona + Assist (0,3 L/ha + 0,5 % v/v)	100,00 cA α	100,00 aA α	100,00 aA α	100,00 aA α
Testemunha	-	-	-	-

F Herbicidas = 2,85* ; p = 0,0113

F Chuva = 4,15* ; p = 0,0431

F Palhiço = 8,50* ; p = 0,0040

F Herbic x chuva x palhiço = 1,03^{NS} ; p = 0,4062

Letra minúscula compara os tratamentos em cada coluna.

Letra maiúscula compara a chuva dentro de cada nível de palhiço.

Letra grega compara palhiço (com e sem) dentro de cada situação de chuva.

A planta daninha *I. grandifolia* apresentou-se bastante sensível aos tratamentos estudados, principalmente sob condições de chuva e ausência de palhicho. Com relação à presença ou não de palhicho, o trabalho concorda com Tofoli et al. (2009) que constatou maior interceptação da calda pela palhicho da cana-de-açúcar e que, por essa razão, as primeiras chuvas assim como os primeiros 20 mm de água tornaram-se essenciais para o carregamento do tebuthiuron para o solo. Resultados de trabalho com lixiviação do saflufenacil, conduzido por Hixson (2008) através de resíduos culturais evidenciou a seguinte ordem na facilidade de lixiviação em resíduos culturais: saflufenacil > mesotrione > isoxaflutole > oxyfluorfen > flumioxazin, especialmente quando a chuva ou irrigação é limitante, independentemente do tipo de resíduo de colheita, a maioria do saflufenacil lixiviado ocorreu com os primeiros 32 mm de chuva ou irrigação.

Segundo Rossi et al. (2004), a associação do palhicho com metribuzin em relação à eficiência no controle da espécie *I. grandifolia* é de total eficácia em quaisquer posicionamentos, assim como relatado nesse estudo.

Voll (2001) concluiu que as espécies de plantas daninhas diferenciam-se por suas diversas formas de sobrevivência no solo, a qual é influenciada pelas diferentes formas de manejo adotado ao longo dos anos. Desse modo, pode-se compreender o motivo de ambas as espécies nesse estudo terem atingido níveis de 100% de controle em diferentes tempos e sobre diferentes condições adotadas.

Assim como Toledo et al. (2009) relataram a eficácia no controle das espécies *I. grandifolia* e *E. heterophylla* com o uso do herbicida Dinamic no sistema cana crua ou queimada, confirmando a eficácia no uso de saflufenacil para o controle dessas espécies daninhas em ambas as condições.

4.1.2-Massa de matéria seca

Os valores de massa de matéria seca das espécies *I. grandifolia* e *E. heterophylla* são mostrados, respectivamente, nas Tabelas 15 e 16.

Nota-se, que os valores apresentados na Tabela 15, indicam uma constância nos valores de massa de matéria seca da espécie *I. grandifolia*, mostrando que não houve significância a presença ou ausência tanto de chuva e/ou de palhicho. Os únicos valores acima daqueles obtidos nos demais tratamentos são os da testemunha, que não recebeu tratamento algum. Estatisticamente fica comprovado que as diferentes dosagens do

herbicida, isolado ou acrescido do adjuvante, revelaram controle da espécie daninha, com valores de massa de matéria seca inferiores aos da testemunha.

Além disso, nota-se que o tratamento com o herbicida mesotriona mais óleo mineral Assist também apresentou relativo nível de controle da espécie, sendo este menos eficaz que o herbicida saflufenacil, já que apresenta valores maiores de massas de matéria seca do que qualquer tratamento com este herbicida.

Com relação à Tabela 16, verifica-se um significativo controle da espécie *E. heterophylla* quando se compara os tratamentos saflufenacil com a testemunha, e principalmente, um maior controle nas maiores dosagens do herbicida mais adjuvante. Sob condição de ausência de chuva e presença de palhiço, os tratamentos de saflufenacil adicionados ao adjuvante obtiveram 100% de controle da espécie, apresentando massas de matéria seca equivalentes à zero.

Para o tratamento utilizando o herbicida mesotriona mais Assist houve controle de 100% da espécie sob condição de ausência de chuva em qualquer condição de palhiço, e este apresentou ótimos níveis de controle da espécie sob condição de presença de chuva em qualquer condição de palhiço.

De maneira geral, os resultados obtidos para as duas espécies estudadas, com relação aos valores de massa da matéria seca da parte aérea das plantas, confirmam os resultados das avaliações visuais de controle, ainda que as plantas submetidas aos tratamentos com a mistura herbicida saflufenacil mais adjuvante tenham apresentado maior porcentagem de controle, quando comparadas àquelas tratadas sem adição de adjuvante, em todos os manejos (com e sem palhiço/chuva) não foram observadas diferenças significativas quanto a esse parâmetro, no entanto, pode-se atribuir controle mais rápido com o tratamento saflufenacil + Dash (0,140 kg/ha + 0,5% v/v) e, conseqüentemente, à maior degeneração das plantas ao final das avaliações. A massa de matéria seca das plantas, da maneira como foi determinada, mostrou ser um bom parâmetro para avaliar a eficiência dos tratamentos testados.

Tabela 15. Massa de matéria seca (mg) da espécie *Ipomoea grandifolia*, em diferentes tratamentos e condições de precipitação pluviométrica e palhiço, realizada aos 28 DAA.

Tratamento	Com precipitação pluviométrica		Sem precipitação pluviométrica	
	Com palhiço	Sem palhiço	Com palhiço	Sem palhiço
Testemunha	1515,57 bA α	3287,94 bB β	1773,14 bA α	805,44 aA β
saflufenacil (0,050 kg/ha)	234,91 aA α	350,41 aA α	135,57 aA α	230,46 aA α
saflufenacil (0,070 kg/ha)	184,50 aA α	253,97 aA α	243,23 aA α	259,43 aA α
saflufenacil (0,140 kg/ha)	219,44 aA α	216,40 aA α	105,11 aA α	287,61 aA α
saflufenacil + Dash (0,050kg/ha + 0,5% v/v)	201,97 aA α	192,84 aA α	97,71 aA α	277,01 aA α
saflufenacil + Dash (0,070 kg/ha + 0,5% v/v)	344,97 aA α	298,54 aA α	51,34 aA α	292,28 aA α
saflufenacil + Dash (0,140 kg/ha + 0,5% v/v)	100,90 aA α	233,84 aA α	63,40 aA α	177,68 aA α
mesotriona + Assist (0,3L/ha + 0,5% v/v)	330, 83 aA α	482,68 aA α	510,82 aA α	210,64 aA α

F Herbicidas = 26,48** p < 0,0001

F Chuva = 5,40^{ns} ; p = 0,8180

F Palhiço = 1,91^{ns} ; p = 0,1682

F Herbic x chuva x palhiço = 5,04** ; p = 0,0000

Letra minúscula compara os tratamentos em cada coluna.

Letra maiúscula compara a chuva dentro de cada nível de palhiço.

Letra grega compara palhiço (com e sem) dentro de cada situação de chuva.

Tabela 16. Massa de matéria seca (gramas) da espécie *Euphorbia heterophylla*, em diferentes tratamentos e condições de precipitação pluviométrica e palhiço, realizada aos 28 DAA.

Tratamento	Com precipitação pluviométrica		Sem precipitação pluviométrica	
	Com palhiço	Sem palhiço	Com palhiço	Sem palhiço
Testemunha	2416,31 cB β	360,23 aA α	750,22 abA α	866,91 bA α
saflufenacil (0,050 kg/ha)	444,68 abA α	165,40 aA α	1126,24 bB β	278,91 abA α
saflufenacil (0,070 kg/ha)	1046,01 bA β	267,98 aA α	1158,44 bA β	107,05 abA α
saflufenacil (0,140 kg/ha)	715,40 abB α	311,51 aA α	16,38 aA α	77,67 abA α
saflufenacil + Dash (0,050 kg/ha + 0,5% v/v)	37,68 aA α	119,98 aA α	0,00 aA α	112,11 abA α
saflufenacil + Dash (0,070 kg/ha + 0,5% v/v)	201,20 aA α	11,08 aA α	0,00 aA α	70,10 abA α
saflufenacil + Dash (0,140 kg/ha + 0,5% v/v)	0,00 aA α	19,47 aA α	0,00 aA α	36,11 abA α
mesotriona+Assist (0,3L/ha + 0,5% v/v)	6,57 aA α	1,60 aA α	0,00 aA α	0,00 aA α

F Herbicidas = 16,11** ; p < 0,0001

F Chuva = 1,92^{ns} ; p = 0,1671

F Palhiço = 21,61** ; p = 0,0000

F Herbic x chuva x palhiço = 4,58** ; p = 0,0001

Letra minúscula compara os tratamentos em cada coluna.

Letra maiúscula compara a chuva dentro de cada nível de palhiço.

Letra grega compara palhiço (com e sem) dentro de cada situação de chuva.

4.2 Experimentos a campo em Lençóis Paulista-SP e Teotônio Vilela-AL

Na Tabela 17 estão apresentados os resultados de controle dos herbicidas testados sobre as plantas de *E. heterophylla* e *I. grandifolia* em condição de campo. É válido ressaltar que em nível de campo, apenas foi possível avaliação de controle no experimento em Lençóis Paulista, pois em Teotônio Vilela não foi obtido êxito na germinação das sementes de *I. grandifolia* (Corda-de-viola) e *E. heterophylla* (Leiteiro).

Aos 3DAA, os tratamentos que continham a mistura saflufenacil + Dash, nas diferentes doses, foram os que apresentaram a maior porcentagem de controle para *E. heterophylla* que podem ser considerados bastante satisfatórios, principalmente se comparados aos demais tratamentos; para *I. grandifolia* foram observadas diferenças significativas entre tratamentos. Os tratamentos contendo o herbicida saflufenacil isolado ou em mistura sobressaíram em detrimento do tratamento com o herbicida mesotriona mais óleo mineral Assist.

Aos 7 DAA, os tratamentos com o herbicida saflufenacil foram satisfatórios no controle de *E. heterophylla* com destaque quando ao herbicida foi adicionado adjuvante; para *I. grandifolia* todos os tratamentos foram satisfatórios no controle dessa espécie. Aos 15 DAA observou-se uma recuperação das plantas de *E. heterophylla* quando comparadas à avaliação anterior em todos os tratamentos. Os tratamentos contendo saflufenacil + Dash mantiveram com maior porcentagem de controle quando comparados aos demais; para *I. grandifolia* observou-se o mesmo comportamento da avaliação anterior, sem diferença significativa entre tratamentos.

Aos 30 DAA, a maior porcentagem de controle de *E. heterophylla* foi constatada pela aplicação de saflufenacil + Dash (0,070 e 0,140 kg.ha⁻¹). Também foi observado que plantas tratadas com o mesotriona + Assist apresentaram a menor taxa de controle. Não foram observadas diferenças quanto à porcentagem de controle de *I. grandifolia* aos 30 e aos 45 DAA e todos os tratamentos foram considerados eficientes para o controle dessa espécie. Aos 45 DAA, o melhor controle de *E. heterophylla* ocorreu com a aplicação de saflufenacil + Dash a 0,070 kg.ha⁻¹. Os tratamentos contendo a menor dose de saflufenacil isolado e mesotriona + Assist não foram satisfatórios uma vez que permitiram a recuperação das plantas neste período de avaliação.

Os tratamentos aqui estudados foram mais eficientes para o controle de *I. grandifolia* do que para *E. heterophylla* em todos os períodos de avaliação pois aos 7

DAA, já foi possível observar a morte das plantas de Corda-de-viola submetidas à maioria dos tratamentos e menor ocorrência da capacidade de recuperação das plantas. A relação entre doses de herbicidas e controle das plantas é de suma importância para o entendimento de diversos aspectos relacionados à sua eficácia. Nesse estudo é possível alcançar bons resultados de controle de corda-de-viola utilizando saflufenacil em menores doses, o que possibilita eficácia de controle e economia de produto. Constantin et al. (2011) utilizando saflufenacil + Dash ($0,35 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ + Dash $0,5\% \text{v/v}$) encontrou bons resultados para o controle de *Commelina benghalensis* e *I. grandifolia* enquanto para o controle de *E. heterophylla* foi necessário uma dose maior desse herbicida ($0,50 \text{ kg/ha}$ + Dash $0,5\% \text{v/v}$).

Tabela 17. Controle das espécies de plantas daninhas em função da aplicação de herbicidas em pós-emergência na cultura da cana-de-açúcar, Lençóis Paulista/SP, 2011/2012.

Tratamentos	3 DAA		7 DAA		15 DAA		30 DAA		45 DAA	
	EPHHL	IAQGR	EPHHL	IAQGR	EPHHL	IAQGR	EPHHL	IAQGR	EPHHL	IAQGR
1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2	32,5aA	98,25bB	54,75abA	98,50aB	48,75abA	97,50aB	62,50abA	97,50aB	42,50abA	100,00aB
3	52,00aA	97,50bB	80,00bcA	100,00aA	55,00abA	100,00aB	78,75abA	100,00aA	60,00abcA	100,00aA
4	45,75aA	99,25bB	80,75bcA	100,00aA	85,00abA	100,00aA	92,50abA	99,75aA	83,75bcA	100,00aA
5	95,00bA	69,75bA	96,00cA	100,00aA	87,50abA	100,00aA	86,25abA	99,50aA	77,50bcA	100,00aA
6	95,00bA	95,50bA	99,00cA	100,00aA	99,50bA	100,00aA	98,75bA	97,50aA	98,00cA	99,25aA
7	93,25bA	100,00bA	99,25cA	100,00aA	99,50bA	100,00aA	95,50bA	100,00aA	94,25bcA	100,00aA
8	22,00aA	25,25aA	42,50aA	83,00aB	45,00aA	96,25aB	53,75aA	99,00aB	20,00aA	100,00aB
CV	20,45		15,06		22,97		17,23		24,94	
F Tratamento	21,85**		8,66**		3,19**		2,53**		3,72**	
F Espécie	28,94**		27,11**		21,68**		18,61**		32,43**	
F Trat x Esp	10,10**		3,70**		2,61**		2,39**		3,78	

1-Testemunha

2-saflufenacil (0,050 kg/ha)

3-saflufenacil (0,070 kg/ha)

4-saflufenacil (0,140 kg/ha)

5-saflufenacil + Dash (0,050 kg/ha + 0,5% v/v)

6-saflufenacil + Dash (0,070 kg/ha + 0,5% v/v)

7-saflufenacil + Dash (0,140 kg/ha + 0,5% v/v)

8- mesotriona+Assist (0,3L/há + 0,5% v/v)

EPHHL= *Euphobia heterophylla*

IAQGR= *Ipomoea grandifolia*

Letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,01)

A porcentagem de fitointoxicação dos herbicidas testados sobre a cultura da cana-de-açúcar nos dois locais de estudo está apresentada nas Tabelas 18 e 19. Aos 3 DAA registra-se ausência de diferença significativa entre tratamentos nos dois locais. No entanto, observa-se maior porcentagem de injúrias nas plantas de cana-de-açúcar que desenvolveram no município de Lençóis Paulista. Aos 7 DAA, tanto em Lençóis Paulista-SP como em Teotônio Vilela-AL observou-se aumento nas porcentagens de necrose, principalmente quando as plantas de cana-de-açúcar foram submetidas à aplicação dos tratamentos contendo saflufenacil + adjuvante. Notam-se maiores injúrias nas plantas desenvolvidas em Lençóis Paulista, exceto para o tratamento contendo mesotriona + Assist. Aos 15 e 30 DAA, as maiores injúrias foram observadas pelos tratamentos contendo saflufenacil + Dash nas três doses testadas, tanto em Lençóis Paulista-SP quanto em Teotônio Vilela-AL.

Aos 45 DAA, nota-se intensa redução nos níveis de fitointoxicação das plantas de cana-de-açúcar. Maiores porcentagens de injúrias foram observadas para os tratamentos contendo saflufenacil + Dash a 0,050 kg/ha + 0,5% v/v e a 0,140 kg.ha⁻¹ + 0,5% v/v em Lençóis Paulista e em Teotônio Vilela, saflufenacil + Dash (0,070 kg.ha⁻¹ + 0,5% v/v).

A resposta diferencial quanto aos níveis de fitointoxicação causados pelos tratamentos nos dois locais pode estar relacionada às variedades e condições climáticas locais. A variedade RB867515 foi utilizada no município de Lençóis Paulista, SP e a variedade RB92579 em Teotônio Vilela, AL, além disso, houve variação na precipitação pluviométrica desses locais (Figuras 4 e 5, respectivamente). A idade das plantas (3º e 5º corte respectivamente) também pode ter influenciado na resposta diferencial ao herbicida.

Galon et al. (2009) consideraram o genótipo RB867515 o mais tolerante aos herbicidas metryn, trifloxysulfuron-sodium e à mistura comercial desses, em 0,0; 0,5; 1,0 e 3,0 vezes a dose comercial recomendada se comparado a outras variedades como a SP80-1816, RB855113.

Ressalta-se que os herbicidas aplicados em pós-emergência podem ocasionar mais intoxicação se comparados aos aplicados em pré-emergência, refletindo na escolha do produto e doses a serem aplicadas, conforme a maior ou menor tolerância da variedade (AZANIA et al., 2005).

Vários pesquisadores relataram respostas diferenciais de cultivares aos herbicidas, com conseqüente intoxicação da cultura, alterando características das plantas,

como: altura, número de folhas, área foliar e massa da matéria seca da parte aérea das plantas de cana-de-açúcar (PROCÓPIO et al., 2004; FERREIRA et al., 2005; BARELA; CHRISTOFFOLETI, 2006; AZANIA et al., 2006).

Tabela 18. Fitointoxicação da cultura da cana-de-açúcar em função da aplicação de herbicidas em pós-emergência no município de Lençóis Paulista-SP 2011/2012.

Tratamentos	3 DAA	7DAA	15 DAA	30 DAA	37 DAA	45 DAA
1	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2	9,00d A	12,75cdA	6,25 cdA	4,75 bcA	1,5 abA	0,00aA
3	7,50 cA	12,00 cA	7,0 bcA	2,25abA	1,25aA	0,25 aA
4	8,75 cA	13,50 cA	6,25 bcA	2,25 abA	1,00 aA	0,00 aA
5	25,75 dA	27,50 dA	21,75 cdA	12,00 bcA	10,00 abA	4,75aA
6	24,25dA	29,00 cdA	18,75 cA	11,25 bA	5,25 aA	1,50 aA
7	28,00 dA	35,25cdA	23,75 cA	14,00bA	5,25a A	3,25 aA
8	7,00 cA	15,00 bA	4,75 bA	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA
CV	17,29					
F Trat	81,58**					
F DAA	149,31**					
F TratxDAA	1,80					

Tabela 19. Fitointoxicação da cultura da cana-de-açúcar em função da aplicação de herbicidas em pós-emergência no município de Teotônio Vilela-AL 2011/2012.

Tratamentos	3 DAA	7DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
1	-----	-----	-----	-----	-----
2	1,00 abA	3,00 bcA	4,25c A	2,50 abcA	0,50 aA
3	1,25 abA	2,75 bcA	4,50 cA	3,75 abcA	0,75 aA
4	1,75 abA	4,25 bcA	6,50 cA	3,00 bcA	0,25 aA
5	7,25 bB	14,75 cB	18,50 bcB	13,00 bcB	1,50 aA
6	9,00 bB	15,5 cB	15,50 cB	10,00 bB	2,75 aA
7	11,50 aB	20,5 cB	22,50 cB	13,00 bB	1,25 aA
8	0,00 aA	18,5 bB	20,00 bB	7,50 bcB	0,00aA
CV	14,60**				
F Trat	84,61**				
F DAA	154,37**				
F TratxDAA	8,56**				

Quanto à altura de plantas de cana-de-açúcar não foram observadas diferenças entre tratamentos nos dois locais de desenvolvimento das plantas.

Outra evidência de que os tratamentos não interferiram no desenvolvimento da cultura são os dados de altura, número de perfilhos, produtividade e qualidade da matéria-prima observados nas Tabelas 20 a 25, onde não foi verificada nenhuma diferença estatística para as características analisadas entre os tratamentos. Portanto, pode-se observar que todos os tratamentos apresentaram toxicidade similar às plantas de cana-de-açúcar, nos dois locais avaliados e nas duas variedades.

As cultivares de cana-de-açúcar utilizadas demonstraram ser tolerantes aos tratamentos químicos utilizados, uma vez que a cultura se recuperou totalmente, não sendo observado nenhum comprometimento da qualidade da matéria-prima e produção final em nenhum dos locais onde foram conduzidos os experimentos (Tabelas 24 e 25).

Costa et al. (2012), avaliando a seletividade do herbicida saflufenacil aplicado em pós emergência sobre dez variedades de cana-de-açúcar, constataram que nenhum dos tratamentos utilizados afetou negativamente a altura e número de perfilhos das plantas. Esses dados corroboram com o presente trabalho, onde uma das variedades de cana-de-açúcar, RB867515, utilizada no experimento de Lençóis Paulista, foi avaliada no trabalho dos autores anteriormente citados.

Tabela 20. Altura de plantas (cm) em função da aplicação de herbicidas em pós-emergência da cultura da cana de açúcar, no município de Lençóis Paulista-SP 2011/2012.

Tratamentos	15 DAA	30 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA
1	180,78aE	220,18aD	265,13aC	300,37aB	339,12aA
2	178,70aE	219,05aD	251,98aC	299,17aB	330,37 aA
3	180,08aE	225,35aD	265,13aC	299,37aB	345,37 aA
4	179,08aE	229,02aD	262,45aC	285,50aB	332,75 aA
5	176,90aE	226,43aD	252,15aC	305,85aB	339,50 aA
6	187,20aE	228,15aD	265,25aC	313,87aB	339,50 aA
7	180,45aE	227,13aD	260,83aC	288,50aB	334,12 aA
8	181,00aE	226,73aD	259,85aC	301,17aBA	329,75 aA
CV	4,60				
F Trat	1,48				
F DAA	833,32**				
F TratxDAA	0,257				

1-Testemunha

2-saflufenacil (0,050 kg/ha)

3-saflufenacil (0,070 kg/ha)

4-saflufenacil (0,140 kg/ha)

5-saflufenacil + Dash (0,050 kg/ha + 0,5% v/v)

6-saflufenacil + Dash (0,070 kg/ha + 0,5% v/v)

7-saflufenacil + Dash (0,140 kg/ha + 0,5% v/v)

8- mesotriona+Assist (0,3L/há + 0,5% v/v)

Letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,01)

Tabela 21. Altura de plantas (cm) em função da aplicação de herbicidas em pós-emergência da cultura da cana de açúcar, no município de Teotônio Vilela-AL 2011/2012.

Tratamentos	15 DAA	30 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA
1	74,58aD	79,63aD	116,76aC	190,38aB	209,49aA
2	67,13aD	81,32aD	120,01aC	190,98aB	209,13aA
3	66,71aD	75,96aD	127,63aC	201,29aB	211,77aA
4	71,58aD	87,31aD	121,60aC	190,91aB	207,44aA
5	72,07aD	81,65aD	122,87aC	194,23aB	204,80aA
6	74,71aD	81,53aD	120,40aC	206,40aB	204,53aA
7	64,53aD	79,16aD	111,73aC	194,87aB	215,60aA
8	61,78aD	82,76aD	118,07aC	197,42aB	218,33aA
CV	14,51				
F Trat	0,432				
F daa	402,24**				
F Trat x daa	0,825				

1-Testemunha

2-Saflufenacil (0,050 kg/ha)

3-Saflufenacil (0,070 kg/ha)

4-Saflufenacil (0,140 kg/ha)

5-Saflufenacil + Dash (0,050 kg/ha + 0,5% v/v)

6-Saflufenacil + Dash (0,070 kg/ha + 0,5% v/v)

7-Saflufenacil + Dash (0,140 kg/ha + 0,5% v/v)

8- Mesotriona+Assist (0,3L/há + 0,5% v/v)

Letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,01)

Não foram observadas diferenças quanto ao número de perfilhos das plantas de cana-de-açúcar entre tratamentos na mesma localidade ou quando cultivadas nos dois locais aos 15 DAA.

A cana-de-açúcar tem como característica o perfilhamento abundante na fase inicial de crescimento. Vários fatores influenciam esse parâmetro agrônômico, com destaque para os herbicidas. Quando o controle de plantas daninhas em pós-emergência é retardado por algum motivo, essas espécies tornam-se menos suscetíveis aos herbicidas, o que exige doses maiores que as recomendadas no rótulo dos produtos. Entretanto, o aumento dessas doses pode causar injúria na cultura e, ainda, contaminar o ambiente. Desse modo, ao adotar o método químico para o controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar, há necessidade de avaliar melhor a tolerância de genótipos aos herbicidas. A tolerância pode variar com o produto, o genótipo de cana plantado e as doses os quais influenciam as características morfológicas da cultura (GALON et al., 2009).

Tabela 22. Número de perfilhos por metro em função da aplicação de herbicidas em pós-emergência da cultura da cana de açúcar, no município de Lençóis Paulista-SP 2011/2012.

Tratamentos	15 DAA	30 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA
1	33,00bA	31,00 bA	24,00abA	18,00 abA	16,00 aA
2	33,00bA	32,00 bA	26,00 abA	19,00 abA	16,00 aA
3	34,00bA	31,00 bA	24,00abA	19,00 abA	16,00 aA
4	33,00 bA	29,00 bA	24,00abA	19,00 abA	18,00 aA
5	30,00 bA	28,00 bA	24,00abA	18,00 abA	16,00 aA
6	35,00 bA	29,00 bA	26,00abA	20,00 abA	17,00 aA
7	31,00 bA	28,00 bA	22,00 abA	18,00 abA	16,00 aA
8	33,00 bA	31,00 bA	26,00 abA	19,00 abA	16,00 aA
CV	14,29				
F Trat	2,07*				
F daa	133,83**				
F Trat x daa	0,78				

1-Testemunha

2-Saflufenacil (0,050 kg/ha)

3-Saflufenacil (0,070 kg/ha)

4-Saflufenacil (0,140 kg/ha)

5-Saflufenacil + Dash (0,050 kg/ha + 0,5% v/v)

6-Saflufenacil + Dash (0,070 kg/ha + 0,5% v/v)

7-Saflufenacil + Dash (0,140 kg/ha + 0,5% v/v)

8- Mesotriona+Assist (0,3L/há + 0,5% v/v)

Letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,01$)

Tabela 23. Número de perfilhos por metro em função da aplicação de herbicidas em pós-emergência da cultura da cana de açúcar, no município de Teotônio Vilela-AL 2011/2012.

Tratamentos	15 DAA	30 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA
1	34,00 bA	47,00 bA	45,00 bA	28,00 aA	30,00 aA
2	35,00 bA	44,00 bA	33,00 bA	25,00 aA	29,00 aA
3	36,00 bA	39,00 bA	44,00 bA	25,00 aA	31,00 aA
4	36,00 bA	45,00 bA	35,00 bA	27,00 aA	27,00 aA
5	36,00 bA	47,00 bA	35,00 bA	25,00 aA	31,00 aA
6	37,00 bA	37,00 bA	30,00 bA	25,00 aA	27,00 aA
7	38,00 bA	49,00 bA	31,00 bA	27,00 aA	27,00 aA
8	39,00 bA	41,00 bA	41,00 bA	27,00 aA	29,00 aA
CV	24,89				
F Trat	0,10				
F daa	2,73				
F Trat x daa	0,15				

1-Testemunha

2-Saflufenacil (0,050 kg/ha)

3-Saflufenacil (0,070 kg/ha)

4-Saflufenacil (0,140 kg/ha)

5-Saflufenacil + Dash (0,050 kg/ha + 0,5% v/v)

6-Saflufenacil + Dash (0,070 kg/ha + 0,5% v/v)

7-Saflufenacil + Dash (0,140 kg/ha + 0,5% v/v)

8- Mesotriona+Assist (0,3L/há + 0,5% v/v)

Letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,01$)

Os resultados da análise da qualidade da matéria-prima (Tabelas 24 e 25) evidenciaram que não foram observadas diferenças entre os tratamentos em ambos os locais de estudo para os parâmetros avaliados. No entanto, quando se compara esses parâmetros entre os locais de estudo, observam-se pequenas diferenças indicando que o valor dessas análises na maioria dos tratamentos revela superioridade na qualidade da matéria-prima das plantas desenvolvidas em Teotônio Vilela-AL. Para o teor Fibra verifica-se igualdade nos dois locais, exceto para plantas tratadas com mesotriona+Assist (0,3 L/ha + 0,5% v/v) no qual foi observada diferença significativa entre os locais de produção. Ademais, guardadas as diferenças observadas entre os locais, o que é inerente à variedade utilizada, idade de corte e às condições climáticas, pode-se afirmar que os herbicidas utilizados foram bastante seletivos uma vez que, para os parâmetros constantes na análise tecnológica não foram observadas grandes discrepâncias dos valores registrados quando comparados ao tratamento testemunha.

Tabela 24. Parâmetros de qualidade da matéria-prima e rendimento agrícola da cultura da cana-de-açúcar em função da aplicação de herbicidas em pós-emergência no município de Lençóis Paulista-SP 2011/2012.

Tratamentos	PC	BRIX	FIBRA	ATR	Rendimento de Açúcar (t ha ⁻¹)	Produção (t ha ⁻¹)
1	14,75a	20,00a	12,75a	148,25a	16,31a	110,42a
2	15,25a	20,50a	13,25a	150,50a	18,32a	120,35a
3	15,00a	20,25a	12,75a	150,00a	19,14a	127,60a
4	15,00a	20,75a	13,25a	150,00a	17,50a	116,50a
5	15,00a	20,75a	12,75a	151,50a	15,69a	104,59a
6	15,25a	21,00a	13,25a	153,00a	16,96a	111,61a
7	15,50a	21,00a	13,00a	154,00a	17,18a	110,44a
8	15,00a	20,25a	12,75a	149,75a	17,45a	116,37a
CV	3,36	2,59	5,46	2,59	16,08	15,88
F Trat	0,70	1,72	0,62	0,82	0,81	0,74

1-Testemunha

2-Saflufenacil (0,050 kg/ha)

3-Saflufenacil (0,070 kg/ha)

4-Saflufenacil (0,140 kg/ha)

5-Saflufenacil + Dash (0,050 kg/ha + 0,5% v/v)

6-Saflufenacil + Dash (0,070 kg/ha + 0,5% v/v)

7-Saflufenacil + Dash (0,140 kg/ha + 0,5% v/v)

8- Mesotriona+Assist (0,3L/há + 0,5% v/v)

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,01)

Tabela 25. Parâmetros de qualidade da matéria-prima e rendimento agrícola da cultura da cana-de-açúcar em função da aplicação de herbicidas em pós-emergência no município de Teotônio Vilela-AL 2011/2012.

Tratamentos	PC	BRIX	FIBRA	ATR	Rendimento de Açúcar (t ha ⁻¹)	Produção (t ha ⁻¹)
1	16,51a	23,40ab	13,84a	161,19a	8,50a	51,66a
2	16,37a	22,42ab	14,19a	152,25a	9,10a	55,83a
3	16,79a	23,12ab	13,62a	163,55a	9,33a	55,73a
4	16,64a	23,37ab	13,68a	162,15a	8,92a	53,54a
5	16,62a	23,50b	13,55a	163,08a	9,33a	56,66a
6	15,99a	22,40ab	14,09a	157,75a	8,08a	52,81a
7	16,14a	21,70a	13,92a	156,65a	8,01a	49,58a
8	16,15a	23,02ab	14,05a	157,76a	8,15a	50,93a
CV	3,49	4,24	4,13	4,57	16,08	18,88
F Trat	0,65	1,25	0,68	2,18	0,81	0,69

1-Testemunha

2-Saflufenacil (0,050 kg/ha)

3-Saflufenacil (0,070 kg/ha)

4-Saflufenacil (0,140 kg/ha)

5-Saflufenacil + Dash (0,050 kg/ha + 0,5% v/v)

6-Saflufenacil + Dash (0,070 kg/ha + 0,5% v/v)

7-Saflufenacil + Dash (0,140 kg/ha + 0,5% v/v)

8- Mesotriona+Assist (0,3L/há + 0,5% v/v)

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,01)

5-CONCLUSÕES

1. O herbicida saflufenacil, aplicado em pós-emergência, na cultura da cana-de-açúcar mostrou-se eficaz no controle de *Ipomoea grandifolia* e *Euphorbia heterophylla* e não influenciou na produtividade da cultura;
2. A espécie *Ipomoea grandifolia* mostrou-se mais sensível ao tratamento com o herbicida saflufenacil, apresentando altos níveis de controle desde os 3 DAA;
3. A adição do adjuvante Dash, nas dosagens do herbicida Saflufenacil, mostrou maior controle das espécies *Ipomoea grandifolia* e *Euphorbia heterophylla* em relação ao uso somente do herbicida;
4. Os níveis de massa de matéria seca foram significativos para o controle das espécies daninhas, porém não foram influenciadas pelas condições de chuva, palhiço e dosagem do produto.
5. O herbicida saflufenacil não afetou de forma negativa os componentes morfológicos das duas variedades de cana-de-açúcar estudadas;
6. Os herbicidas foram seletivos à cultura uma vez que, para os parâmetros constantes na análise tecnológica não foram observadas grandes discrepâncias dos valores apresentados quando comparado ao tratamento testemunha.

6- REFERÊNCIAS

AFCP – ASSOCIAÇÃO DOS FORNECEDORES DE CANA DO ESTADO DE PERNAMBUCO. **Pernambuco**, 2013. Disponível em: <http://www.afcp.com.br/?p=9036>. Acesso em 02 de set. 2014.

AGRIANUAL 2007. **Anuário da Agricultura Brasileira**. Ed. FNP Consultoria e Comércio. São Paulo, 2007. 266p.

ARÉVALO, R.A. **Plantas daninhas da cana-de-açúcar**. Araras: IAA/PLANALSUCAR – CONESUL, 1979. 46 p.

AZANIA, C.A.M. et al. Seletividade de herbicidas. II - aplicação de herbicidas em pós-emergência inicial e tardia da cana-de-açúcar na época das chuvas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.23, n.4, p. 669-675, 2005.

AZANIA, C.A.M. et al. Seletividade de herbicidas. III - Aplicação de herbicidas em pós-emergência inicial e tardia da cana-de-açúcar na época da estiagem. **Planta Daninha**, Viçosa, v.23, n.3, p. 489-495, 2006.

AZZI, G.M. Competição entre ervas daninhas e a cana-de-açúcar. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.76, n.4, p. 30-32, 1970.

ANONYMOUS. Kixor herbicide world wide technical brochure. Germany: BASF **Agricultural Products**, Research Triangle Park, NC 27709, 18 p., 2008. BARELA, J.F.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência da cultura da cana-de-açúcar (RB867515) tratada com nematicidas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.24, n.2, p. 371-378, 2006.

BANKS, P.A.; ROBINSON, E.L. Soil reception and activity of acetochlor, alachlor and metolachlor as affected by wheat (*Triticum aestivum*) straw and irrigation. **Weed Science**, Champaign, v.34, p. 607-611, 1986.

BANKS, P.A.; ROBINSON, E.L. The fate of oryzalin applied to straw-mulched and nonmulched soils. **Weed Science**, Champaign, v.32, p.269-72, 1984.

BASF Agricultural Products. KIXOR herbicide:World wide Technical Brochure (GL-69288). Agricultural Products Division, Research Triangle Park, NC2008.

BLANCO, G.H. et al. Fitotoxicidade em cana-de-açúcar causada pela interação de inseticida e herbicida residual. **O Biológico**, São Paulo, v.46, n.10, p. 235-240, 1980.

BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A.; COLETI, J.T. Competição entre plantas daninhas e a cultura da cana-de-açúcar II período de competição produzido por uma comunidade natural de mato, com predomínio de gramíneas, em cultura de ano. III – Influência da competição na nutrição da cana-de-açúcar. **O Biológico**, São Paulo, v.47, n.3, p. 77-88. 1981.

CAVENAGHI, A.L. et al. Dinâmica de sulfentrazone em palhço de aveia e cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23, 2002, Gramado. **Anais...** Gramado: SBCPD, 2002. p.162.

CESNIK, R.; MIOCQUE, J. **Melhoramento da cana-de-açúcar**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 31-47.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S.J.P. Capim-colchão na cana os danos causados pela infestação de capim-colchão (*Digitaria* spp.) nos canaviais e as recomendações para controlá-lo. **IDEA News**, Ribeirão Preto, v.5, n.55, p.30-32, 2005.

CHOW, P.N.P. et al. (Eds.) **Adjuvants and agrochemicals. Mode of action and physiological activity**. Manitoba: CRC Press, Inc., 1989. 207p.

CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento - Safra cana-de-açúcar 2012/13**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/detalhe.php?a=1303&t=2>>. Acesso em: 19 jun. 2012.

CONSECANA – **Conselho dos produtores de cana-de-açúcar, açúcar e álcool do estado de São Paulo** – Manual de instruções, 5ª edição, Piracicaba-SP, 2006, 112p.

CONSTANTIN, J. et al. Desempenho de Heat aplicado em dessecação antecedendo a semeadura da cultura do algodoeiro para controle de corda-de-viola, trapoeraba e leiteiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 8.; COTTON EXPO, 1., 2011, São Paulo. Evolução da cadeia para construção de um setor forte: **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2011. p.869-874. (CD-ROM).

COLETTI, J.T.; RODRIGUES, J.C.S.; GIACOMINI, G.M. Influência da época de controle da matocompetição na produtividade da cana-de-açúcar, ciclo de 18 meses. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 18, 1980, Itabuna: **Resumo...** Itabuna: SBHED/ALAM, 1980.

CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palhço de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.1, p.11-18, 2004.

CUNHA, J.P.A.R.; ALVES, G.S. Características físico-químicas de soluções aquosas com adjuvantes de uso agrícola. **Interciência**, Caracas, v.34, n.9, p.655-659, 2009.

COSTA, E.A. **Efeito de adjuvantes na dinâmica de ametryn em palhço de cana-de-açúcar**. 2001, 81f. Tese (Doutorado em Agronomia / Proteção de plantas) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

COSTA, S.I.A. et al. **Seletividade do herbicida saflufenacil aplicado em pós-emergência sobre dez variedades de cana-de-açúcar**. Arquivos do Instituto Biológico, v. 79, p.111-118, 2012.

DAN, H.A. et al. Adjuvantes multifuncionais associados ao herbicida glyphosate no controle de *Digitaria insularis*. **Global Science Technology**, Rio Verde, v.2, p.30-38, 2010.

DAO, T.H. Field decay of wheat straw and its effects on metribuzin and s-ethyl metribuzin sorption and elution from crop residues. **Journal Environmental Quality**, Madison, v.20, p.203-208, 1991.

DURIGAN, J.C.; TIMOSSI, P.C.; LEITE, G.J. Controle químico da tiririca (*Cyperus rotundus*), com e sem cobertura do solo pela palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.1, p.127-135, 2004.

FEREZIN, T.D. et al. Controle das espécies de corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia* e *Ipomoea hederifolia*) em área de palhada de cana-de-açúcar através do herbicida metribuzin aplicado em pré-emergência. In CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24, 2004, São Pedro: **Anais...**São Pedro: SBCPAD, 2004.

FENER, M. Germination tests of thirty-two East African weed species. **Weed Research**, Oxford, v.20, p.135-138, 1980.

FERREIRA, E.A. et al. Sensibilidade de cultivares de cana-de-açúcar à mistura trifloxysulfuron-sodium + ametryn. **Planta Daninha**, Viçosa, v.23, n.1, p.93-99, 2005.

GALON, L. et al. Seletividade de herbicidas a genótipos de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v.27, n. spe, p.1083-1093, 2009.

GELLER, H.S. Revolução energética: políticas para um futuro sustentável. Rio de Janeiro: Relume Dumará: USAID, 2003.

GRACIANO, P.A.; BARBOSA, G.V.S. Efeitos da matocompetição sobre a cultura da cana-de-açúcar – variedade Co997. In CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 16., 1986, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBHDE, 1986. p.16.

GROSSMANN, K. et al. The herbicide saflufenacil (kixor) is a new inhibitor of protoporphyrinogen ix oxidase activity. **Weed Science**, Champaign, v.58, n.1, p.1-9, 2010.

HAZEN, J.L. Adjuvants: terminology, classification e chemistry. **Weed Technology**, Champaign, v.14, p.773-784, 2000.

HLXSON, A. C. **Soil properties affect simazine and saflufenacil fate, behavior, and performance.** 2008. 242f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Faculty of North Carolina State University, 2008.

KISSMANN, K.G. Adjuvantes para caldas de produtos fitossanitários. In GUEDES, J.V. & DORNELLES, S.B. (Org). Tecnologia e segurança na aplicação de agrotóxicos: novas tecnologias. Santa Maria: Departamento de Defesa Fitossanitário, Sociedade de Agronomia de Santa Maria, 1998. p.39-51.

KUVA, M.A. et al. (2003). 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.

LOCKE, M.A.; BRYSON, C.T. Herbicide-soil interaction in reduced tillage and plant residue management systems. **Weed Science**, Champaign, v.45, p.307-320, 1997.

LORENZI, H. Plantas daninhas e seu controle na cultura da cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 4, 1988, Piracicaba. **Anais...** São Paulo: COOPERSUCAR, 1988. p.281-301.

LORENZI, H. Efeito da planta da cana no controle de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 19, 1993, Londrina. **Resumos...** Londrina: 1993. p.28-29.

LORENZI, H. Plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar: Plantas daninhas na lavoura do nordeste brasileiro. In: ENCONTRO TÉCNICO GOAL, CANA-DE-AÇÚCAR, 4, 1995, Recife. **Anais...** Recife: 1995.

MACIEL, C.D.G. , VELINI, E.D. , CONSTANTIN, J. , JARDIM, C.E. , BERNARDO, R.S. FONSECA, P.P.M. BARELA, J.D. e OLIVEIRA, J.S. Eficiência e seletividade dos herbicidas trifloxysulfuronosodium + ametryne e hexazinone + diuron em função da tecnologia de aplicação e do manejo mecânico da Palhada de cana-de-açúcar na linha de plantio. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.26, n.3, p. 665-676, 2008.

MANECHINI, C. Manejo da cana crua. In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 7, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: 1997. p.309-327. 1997.

MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – **Cana-de-açúcar**. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>>. Acesso em: 27 de jun. 2012.

MARIN, C.D., BAKER, J.L., ERBRACH, D.C., JOHNSON, H.P. Washoff of herbicides applied corn residue. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v.21, p.1164-8, 1978.

MARTINS, D. et al. Emergência em campo de dicotiledôneas infestantes em solo coberto com palhada de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v.17, n.1, p. 151-161, 1999.

MATSUOKA, S.; GARCIA, A.A.F.; ARIZONO, H. Melhoramento da cana-de-açúcar. In: BOREM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: Editora UFV, 2005. p. 225-274.

MEIRELLES, G.L.S.; ALVES, P.L.C.A.; NEPOMUCENO, M.P. Determinação dos períodos de convivência da cana-soca com plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n.1, p.67-73, 2009.

MONQUERO, P.A. et al. Eficácia de herbicidas no controle de *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea grandifolia* em áreas de cana-de-açúcar colhida mecanicamente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 26/ CONGRESSO DE LA ASSOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS, 18, 2008, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: SBCPD, 2008.

NEGRISOLI, E. et al. Dinâmica de diuron em palhada de cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23, 2002, Gramado. **Resumos...** Gramado: SBCPD, 2002, p.157.

NEGRISOLI, E. et al. Associação do herbicida tebuthiuron com a cobertura de palhada no controle de plantas daninhas no sistema de cana-crua. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p. 621-628, 2007.

NEGRISOLI, E. et al. Eficácia do herbicida oxyfluorfen com a cobertura de palhicho no controle de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 27, p. 197-203, 2009.

OLIVEIRA-JR., R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. Curitiba: Ominipax, 2011. 348p.

OSIPE, R. et al. Avaliação da eficiência do herbicida Kixor como desfolhante na pré-colheita da cultura do algodão. In: Congresso Brasileiro de Algodão 7, 2009, Foz do Iguaçu, **Resumos...**Foz do Iguaçu: Embrapa Algodão, 2009.

PASTANA, F.I. Efeito da retenção de um herbicida pela cobertura morta do solo, no controle de ervas daninhas e na produção do milho com cultivo mínimo. **Bragantia**, Campinas, v.31, p.260-274, 1972.

PITELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. Ecologia das plantas daninhas no sistema plantio direto. In: DIAZ ROSSELLO, R. (coord.): **Siembra directa em Cono Sur**. Montevideo: PROCISUR, 2001. p.203-210.

PROCÓPIO, S.O. et al. **Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar**. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 150 p.

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, 2004. p.397-452.

RAMSDALE, B.K.; MESSERSMITH, C.G. Nozzle, spray volume, and adjuvant effects on carfentrazone and imazamox efficacy. **Weed Technology**, Champaign, v.15, n.3, p.485-491, 2001.

REZENDE SOBRINHO, E.A. **Efeitos de períodos de matocompetição sobre a produtividade e características tecnológicas da cana-de-açúcar soca de 1º corte**. 1983. 43f. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1983.

RYCKAERT, B. et al. Quantitative determination of the influence of adjuvants on foliar fungicide residues. **Crop Protection**, Guildford, v.26, n.10, p.1589-1594, 2007.

RODRIGUES, J.D. **Fisiologia da cana-de-açúcar**. Universidade Estadual Paulista-Instituto de Biociências-Câmpus de Botucatu. Botucatu, 1995. 99p.

RODRIGUES, B.N.; LIMA, J.; YADA, I.F.U. Retenção pela palhada, de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja, em plantio direto. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Brasília, v.1, p.67-72, 2000.

ROLIM, J.C.; CHRISTOFFOLETI, P. Período crítico de competição das plantas daninhas com cana planta de ano. **Sacharum APC**, São Paulo, v.5, n.22, p.21-26, 1982.

ROLIM, J.C; JANEGETZ, I; GARMS, M.A. Tolerância de variedades de cana planta à herbicidas. 1 – cana planta, solo arenoso, em pré-emergência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, 2000, Foz do Iguaçu. **Anais...**Foz do Iguaçu: SBCPD. 2000. p.294.

ROSÁRIO, A.J. Maturação da cultura de cana-de-açúcar. In: SIMPÓSIO DA AGROINDUSTRIA DA CANA DE AÇÚCAR DO ESTADO DE ALAGOAS, 25., 2008, Maceió. **Anais...** Foz do Iguaçu:Stab Regional Leste, 2008.

ROSSI, C.V.S. et al. Associação do metribuzin à palhicho de cana-de-açúcar na eficácia de controle de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro. **Anais...** São Pedro: 2004. CD-ROM.

ROSSI, C.V.S. et al. Efeito da presença de palha de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) (cana crua) sobre a germinação de plantas daninhas em época seca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25, 2006, Brasília. **Resumos...** Brasília: SBCPD, 2006. p.326.

RYCKAERT, B.et al. Quantitative determination of the influence of adjuvants on foliar fungicide residues. **Crop Protection**, Guildford, v.26, n.10, p.1589-1594, 2007.

SILVA, J.R.V.; COSTA, N.V.; MARTINS, D. Efeito da palhada de cana-de-açúcar na emergência de *Cyperus rotundus*. **Planta Daninha**, v.21, n.3, p.375-380, 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.

STRECK, H.J.; WEBER, J.B. Alachlor (LASSO) and metolachlor (DUAL) comparisons in conventional and reduced tillage systems. **Proceedings Southern Weed Science Society**, v.34, p.33-40, 1982.

SIGUA, G.C.; ISENSEE, A.R.; SADEGHI, A.M. Influence of rainfall intensity and crop residue on leaching of atrazine through intact no tillsoil cores. **Soil Science**, Baltimore, v.145, p.225-32, 1993.

SIMONI, F. **Influência da intensidade de chuva em diferentes épocas e da palhicho de cana-de-açúcar sobre a eficácia de herbicidas aplicados em pré-emergência no controle de tiririca (*Cyperus rotundus*)**. 2006, 83f. Dissertação (Mestrado Agronomia / Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

STOCK, D.; BRIGGS, G. Physiochemical properties of adjuvants: values and applications. **Weed Technology**. Champaign, v.14, p.798-806, 2000.

TAYLORSON, R.B.; BORTHWICK, H.A. Light filtration by foliar canopies: significance for light-controlled weed seed germination. **Weed Science**, Cambridge, v.17, n.1, p.48-51, 1969.

TERRA, M.A. **Seletividade de diclosulam, trifloxysulfuron-sodium e ametryne a variedades de cana-de-açúcar**. 2003. 60f. Dissertação (Mestrado em Agricultura) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 2003.

TOFOLI, G.R. Dinâmica de atrazine em palhada de aveia e cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23, 2002, Gramado. **Anais...** Gramado: SBCPD, 2002, p.158.

TOFOLI, G.R., VELINI, E.D., NEGRISOLI, E., CAVENAGHI, A.L.; MARTINS, D. Dinâmica do tebuthiuron em palhicho de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v.27, n. 4, p.815-821, 2009.

TOLEDO, R.E.B. et al. Eficácia do herbicida amicarbazone aplicado sobre a palhicho ou no solo no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v.27, n.2, p.319-326, 2009.

UNDERWOOD, A.K. Adjuvant trends for the new Millenium. **Weed Technology**, Champaign, v.14, n.4, p.765-772, 2000.

UNICA – UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro. São Paulo, 2009. Disponível em <[HTTP://www.unica.com.br/content/show.asp](http://www.unica.com.br/content/show.asp). Acesso em 02 set. 2014.

UNICA: **Portal do agronegócio – Moagem prevista para a região Centro-Sul na safra 2012/13**. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/listagem.php?idMn=40>>. Acesso em: 27 de jun. 2012.

UNICA: **Relatório final da safra 2013/2014 Região Centro-Sul**. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/listagem.php?idMn=88>>. Acesso em: 29 de out. 2014.

UZATTI, W.J. de S.; SANTOS, A.C. Diclosulam (DE-564) aplicado em pré-emergência no solo com diferentes quantidades de palha de aveia na superfície no controle de plantas daninhas em soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 1999, Londrina. **Anais...** Londrina: EMBRAPA Soja, 1999. p.419.

van ZYL, S.A. et al. The use of adjuvants to improve spray deposition and *Botrytis cinerea* control on chardonnay grapevine leaves. **Crop Protection**, Guildford, v.29, n.1, p.58-67, 2010.

VELINI, E.D.; NEGRISOLI, E. Controle de plantas daninhas em cana-crua. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22. **Anais...** Foz do Iguaçu: SBCPD, 2000. p.148-164.

VELINI, E.D. et al. Dinâmica de Velpar K (hexazinona + diuron) em palha de cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24, 2004, São Pedro. **Anais...** São Pedro: SBCPD, 2004, p. 55.

VICTÓRIA FILHO, R.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Manejo de plantas daninhas e produtividade de cana. **Visão Agrícola**, Piracicaba, n.1, p.32-37, 2004.

ZIMDAHL, R. L. Fundamentals of weed science. New York: Academic Press, 1993. 450 p.

VOLL, E.; TORRES, E.; BRIGHENTI, A.M.; GAZZIERO, D.L.P. Dinâmica do banco de sementes de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo de solo. **Planta Daninha**, Viçosa, v.19, n.2, p.171-178, 2001.