

## Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 13 (6)

June 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/1362020968>

Article link

<http://sea.ufr.edu.br/index.php?journal=SEA&page=article&op=vi&path%5B%5D=968&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES, CrossRef



## Seletividade de herbicidas aplicados, em pré-emergência, na fase de estabelecimento da cana-de-açúcar

### Selectivity of herbicides applied, in pre-emergence, during the establishment phase of sugarcane

R. C. A. Araújo<sup>1</sup>, A. M. C. Marinho<sup>2</sup>, R. G. S. Sobrinho<sup>3</sup>, V. H. C. Sousa<sup>4</sup>, L. C. Souza<sup>5</sup>, F. F. V. R. Amorim<sup>6</sup>, E. I. B. Almeida<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Raízen S/A

<sup>2</sup> Usina Central Olho D'água

<sup>3</sup> Bevap Bioenergia

<sup>4</sup> RB Agrícola

<sup>5</sup> Universidade Federal da Paraíba

<sup>6</sup> Universidade Federal do Ceará - Campus do Pici

<sup>7</sup> Universidade Federal do Maranhão

Author for correspondence: [rcesar\\_agro@hotmail.com](mailto:rcesar_agro@hotmail.com)

**Resumo.** A cana-de-açúcar é uma cultura marcadamente importante na história do Brasil, desde o período da colonização. Dentre os fatores que afetam seu rendimento em áreas comerciais, podem-se destacar as plantas daninhas. Estratégias adequadas de manejo são imprescindíveis para mitigar essa interferência e incrementar a produtividade da cultura. Nesse sentido, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes métodos de controle sobre o manejo de plantas daninhas, na pré-emergência de duas variedades, de cana-planta. O experimento foi conduzido na Fazenda Primavera, Itambé (PE), em blocos casualizados, em esquema fatorial 2x5, com 4 repetições. O primeiro fator representou duas variedades de cana-de-açúcar (RB867515 e RB92579) e, o segundo, cinco métodos de controle de plantas daninhas (testemunha capinada, testemunha absoluta, s-metalochlor + tebuthiuron, sulfentrazone e oxyfluorfen). Avaliaram-se o número de perfilhos por metro linear, grau de fitotoxidez e controle de plantas daninhas. Ao término da pesquisa, constatou-se que, nas condições edafoclimáticas de Itambé (PE), a variedade RB92579 pode ser empregada como uma alternativa para o controle cultural de plantas daninhas por apresentar rápida brotação e desenvolvimento inicial e perfilhamento mais agressivo que a RB867515. Recomenda-se o uso de sulfentrazone na dose de 1,8 L.ha<sup>-1</sup>.p.c, para melhor efeito residual e controle "suficiente" de plantas daninhas na fase de estabelecimento da cultura.

**Palavras-chave:** Controle cultural. Controle químico. Efeito residual. Fitotoxicidade. *Saccharum* spp.

**Abstract.** Sugarcane is a very important crop in the history of Brazil, since the period of colonization. Among the factors that affect its yield in commercial areas, weeds could be highlighted. Appropriate management strategies are essential to mitigate this interference and increase crop productivity. In this sense, the aim was to evaluate the effect of different control methods on weed management, in the pre-emergence of two varieties, of cane-plant. The experiment was conducted at Primavera Farm, Itambé (PE), in randomized blocks, in a 2x5 factorial scheme, with 4 replications. The first factor represented two varieties of sugarcane (RB867515 and RB92579) and the second five weed control methods (weed control, absolute control, s-metalochlor + tebuthiuron, sulfentrazone and oxyfluorfen). The number of tillers per linear meter, degree of phytotoxicity and weed control were evaluated. At the end of the research, the RB92579 variety can be used as an alternative for the weed control because it presents rapid sprouting and initial development and more aggressive tillering than RB867515, under Itambé (PE) soil conditions. It is recommended the use of sulfentrazone at the dose of 1.8 L.ha<sup>-1</sup>.p.c, for better residual effect and "sufficient" control of weeds in the stage of establishment of the culture.

**Keywords:** Cultural control. Chemical control. Residual effect. Phytotoxicity. *Saccharum* spp.

### Introdução

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) foi introduzida no Brasil em 1553, estabelecendo-se de

forma definitiva nas regiões Centro-Sul e Nordeste. O País é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, moendo, aproximadamente, 647 milhões de

toneladas por ano, destacando-se a região Sudeste com mais de 60% da área total plantada, seguida pelas regiões Centro Oeste e Nordeste (CONAB, 2017).

Dentre os fatores que prejudicam a produtividade da cana-de-açúcar, destaca-se a interferência de plantas daninhas. Estas plantas são eventuais causadoras de sérios prejuízos à cultura da cana-de-açúcar, como redução na quantidade e na qualidade da cana, diminuição da longevidade do canavial e aumento dos custos de produção em cerca de 30% para a cana-soca e 15 a 25% para a cana-planta (MONQUERO et al., 2011). Essas plantas podem competir por recursos limitantes do meio, como água, luz e nutrientes; liberar substâncias alelopáticas; hospedar pragas e doenças comuns à cultura e/ou interferir no rendimento da colheita (MONQUERO et al., 2009; SILVA et al., 2015).

Os herbicidas usados na cultura da cana-de-açúcar apresentam variações específicas de eficácia de controle nas espécies que compõem a comunidade de plantas daninhas, assim como no grau de seletividade para a cultura. Isto varia em função da dose; época de aplicação; condições edafoclimáticas; e estágio fenológico, ecofisiologia da cultura e plantas daninhas (BELL et al., 2011; SOUZA et al., 2009).

Segundo Velini et al. (1993), a cultura da cana-de-açúcar pode ter até 27% de comprometimento da sua área foliar sem que a produtividade seja prejudicada, e essas injúrias também podem ser devidas ao uso inadequado de herbicidas ou pela pouca tolerância da variedade.

Os herbicidas podem ser aplicados em pré-emergência, quando o alvo é o banco de sementes

de plantas daninhas. Atualmente, inúmeros herbicidas registrados são seletivos à cana-de-açúcar, mas a tolerância ao princípio ativo desses produtos é específica para cada cultivar (AZANIA et al., 2008; CORREIA et al., 2010). Dessa forma, avaliar a tolerância de diferentes cultivares ao controle químico e utilizá-las, como ferramenta de controle cultural, é preponderante para eficácia na erradicação das interferências diretas ou indiretas da flora, e consequentemente na melhoria do rendimento do canavial. Portanto, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de herbicidas, em pré-emergência, sobre o desempenho duas variedades de cana-de-açúcar, em fase de cana-planta.

### Métodos

O experimento foi conduzido de agosto a dezembro de 2013, na Fazenda Primavera, localizada no município Itambé (PE), que está situada na mesorregião Mata e na microrregião Mata Setentrional do estado de Pernambuco. O município possui uma altitude aproximada de 190 metros, posicionado há 07° 24'37" de latitude sul e 35° 06'46" de longitude oeste, 95,5 km da capital Recife, cujo acesso é feito pela BR-101 e PE-062/075.

De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima de Itambé é do tipo As'-Tropical Quente e Úmido, com chuvas concentradas no outono-inverno e temperatura média anual, estimada em 25°, com verão seco. A estação chuvosa se inicia em abril/maio com término em setembro, podendo se estender até outubro (Figura 1).

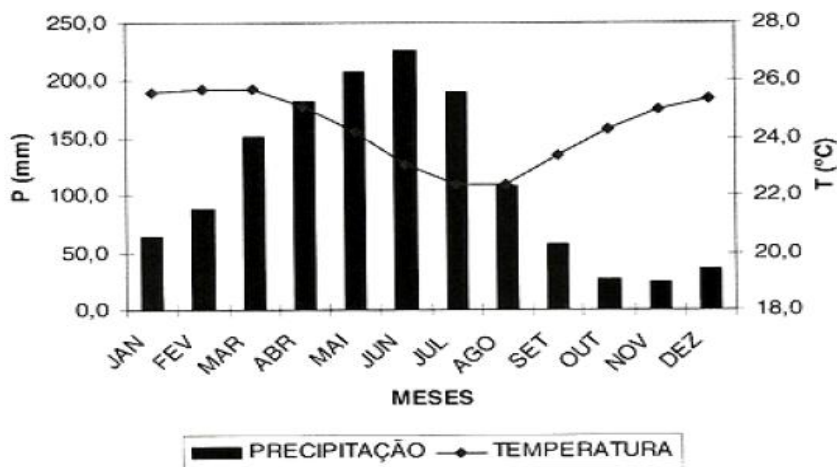


Figura 1. Climograma do município de Itambé-PE. Fonte: o autor (2013).

O delineamento estatístico foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2x5, com quatro repetições. O primeiro fator foi representado por duas variedades: RB867515 e RB92579, fornecidas pela EECAC (Estação Experimental de Cana-de-açúcar do Carpina – PE, RIDESA), ao passo que o segundo fator foi representado pelos métodos de controle de plantas daninhas: testemunha absoluta, testemunha capinada, S-metalochlor + tebuthiuron (concentração – 960 + 500 g.i.a.L.ha<sup>-1</sup>; dose – 2,0 + 1,5 L.ha<sup>-1</sup>.p.c.), sulfentrazone (concentração 500 g.i.a.L.ha<sup>-1</sup>; dose – 1,8 L.ha<sup>-1</sup>.p.c.) e oxifluorfem (concentração 240 g.i.a.L.ha<sup>-1</sup>; dose – 3,0 L.ha<sup>-1</sup>.p.c.). Exceto o tratamento S-metalochlor + tebuthiuron que foi preparado e aplicado, em mistura, os demais foram aplicados isoladamente. Cada unidade experimental foi constituída por 4 sulcos de 6 metros de comprimento, com espaçamento de 1,25 metros entre sulcos, totalizando 30m<sup>2</sup>, com área útil da parcela de 15 m<sup>2</sup>, compreendendo as duas fileiras centrais.

Os tratamentos foram separados por ruas de 2m, para facilitar as avaliações e condução do experimento, e em toda extensão houve uma bordadura constituída por 3m de comprimento, para que não ocorresse risco de interferência nas unidades experimentais. A área total do experimento foi de 2080 m<sup>2</sup>, representada por quatro blocos de 52m x 40m, cada um com 10 parcelas experimentais.

A princípio realizou-se um levantamento fitossociológico na área experimental, através de um quadrado de madeira com 1m<sup>2</sup>, o qual foi lançado, ao acaso, por dez vezes, dentro da área experimental. As plantas daninhas encontradas em cada lançamento foram identificadas por família, gênero, espécie e nome vulgar.

O preparo do solo para o plantio foi feito com tração mecânica, através de aração e gradagem. As operações de adubação e calagem foram realizadas com base em informações do histórico de uso da

área e recomendações para cana-planta (ROSSETO & DIAS, 2006). Assim, foram distribuídos manualmente 800 kg de calcário dolomítico no fundo dos sulcos, e adubação mineral N-P-K, composta por 120kg de N, 150 kg de K<sub>2</sub>O e 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

A distribuição dos colmos nos sulcos de plantio foi realizada manualmente no sistema corrente dupla (pé com ponta), com média de 18 a 20 gemas por metro. Posteriormente, fez-se o seccionamento dos colmos e a cobertura dos sulcos, com o auxílio de enxadas, deixando-se uma camada de solo de 8 a 10 cm acima dos toletes.

A aplicação dos herbicidas em pré-emergência foi feita onze dias após o plantio (DAP), cujo intervalo foi programado conforme a ocorrência de precipitação na área, para melhoria das condições de umidade do solo e eficiência da aplicação, tendo em vista que as moléculas utilizadas são de baixa à média solubilidade. No controle químico, utilizou-se uma bomba de pulverização costal manual - PJH, em polietileno, com gatilho de acionamento com trava, equipado com bico teejet / AI 11004 e peneira de malha 50 mesh, com tanque de capacidade para vinte litros.

Aos 30, 60 e 90 dias após a aplicação (DAA) analisaram-se o número de perfilhos m linear<sup>-1</sup> – determinado pela contagem de perfilhos totais, na área útil da parcela experimental; controle de plantas daninhas – determinado com base na escala EWRC, através da comparação entre o número de plantas daninhas na testemunha absoluta e nos demais tratamentos, com estimativa de uma percentagem de controle; grau de fitotoxicidade – determinada por observação visual e comparação com os índices relativos da escala EWRC (Tabela 1).

Para as análises estatísticas dos dados, utilizou-se o programa computacional SAS/STAT 9.2 (SAS institute, 2008). Para os casos em que a hipótese de nulidade foi rejeitada pelo teste F, procedeu-se a comparação de médias através do Teste tukey ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 1** - Escala de notas para avaliação de fitotoxicidade e controle de plantas daninhas (European Weed Research Council, EWRC, 1972)

Cultura		Planta Daninha	
Nota	Fitotoxicidade à planta	Nota	Controle
1 (0,0%)	Nulo	1 (99,1 – 100,0%)	Excelente (E)
2 (12,5%)	Muito leve	2 (96,9 – 99,9%)	Muito bom (MB)
3 (25,0%)	Leve	3 (92,6 – 96,5%)	Bom (B)
4 (37,5%)	Sem influência na produção	4 (85,1 – 92,5%)	Suficiente (S)
5 (50,0%)	Média	5 (75,1 – 85,0%)	Duvidoso (D)
6 (62,5%)	Quase Forte	6 (60,1 – 75,0%)	Insuficiente (I)
7 (75,0%)	Forte	7 (40,1 – 60,0%)	Mau (M)
8 (87,5%)	Muito Forte	8 (15,1 – 40,0%)	Péssimo (P)
9 (100,0%)	Necrose Total	9 (0,0 – 15,0%)	Sem efeito (SE)

## Resultados e Discussão

Através do levantamento da flora daninha foram identificadas oito espécies infestantes na área experimental, pertencentes a três famílias botânicas (Tabela 2). Percebeu-se que, de forma geral, as plantas daninhas mais encontradas na área experimental pertenciam à família Poaceae. Da mesma família botânica que a cana-de-açúcar, essas plantas, em sua maioria, possuem metabolismo fotossintético C<sub>4</sub> e expressam boa adaptação a condições de déficit hídrico, temperatura e irradiação elevadas, que são comuns nos canaviais da região Nordeste do Brasil, conforme apresentaram Silva & Silva (2007). Desse modo, há intensa competição com a cana-de-açúcar, o que demanda estratégias de controle eficazes, especialmente no período crítico de prevenção da cultura, que se estende até os 120 dias após o plantio.

O resumo da análise de variância para todas as características avaliadas e os respectivos coeficientes de variação, estão apresentados na Tabela 3. Observou-se efeito significativo, pelo Teste F, para o método de controle, nas características controle de plantas daninhas e grau de fitotoxidez, aos 30, 60 e 90 DAA. Não obstante, o número de perfilhos por metro linear foi

afetado pelos métodos de controle e variedades, individualmente, aos 60 e 90 DAA. Não houve interação entre as variedades e métodos de controle para nenhuma das variáveis analisadas. O coeficiente de variação oscilou de 15,03 a 24,8% e indica boa precisão experimental para condições de campo.

Aos 60 e 90 DAA, o número de perfilhos mlinear<sup>-1</sup> da variedade RB92579 foi superior à RB867515 (Figura 2).

Este resultado corrobora com Ridesa (2010), o qual relatou que a RB92579 tem elevado perfilhamento, brotação e maior eficiência no uso da água, diferentemente da RB867515 que possui médio perfilhamento e menor capacidade responsiva. De acordo com Jadoski et al. (2010), variedades de cana que apresentam baixa cobertura do solo, em estádios fenológicos iniciais, permitem maior penetração de luz no dossel da comunidade de plantas daninhas e, conseqüentemente, apresentam menor competitividade. Nesse aspecto, o uso da RB92579 na cana-planta pode ser efetivo no controle cultural de plantas daninhas, pois apresenta perfilhamento e crescimento inicial mais agressivo, com fechamento de entrelinha mais rápido, o que resulta numa menor pressão de infestação.

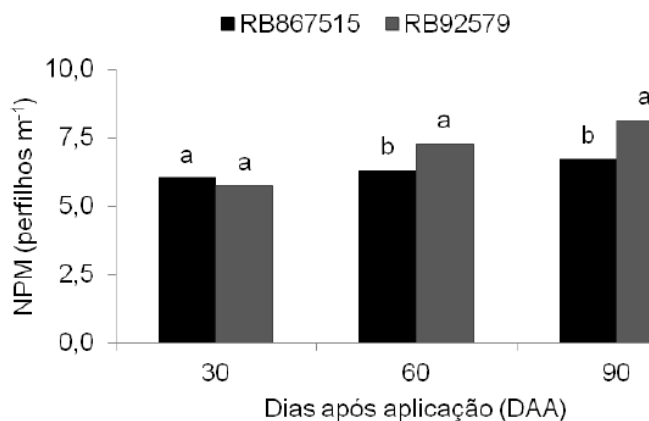
**Tabela 2.** Levantamento da flora daninha na área experimental cultivada com *Saccharum* spp.

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Poaceae	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf.	Capim braquiária
	<i>Cynodon dactylon</i> L.	Gramma-seda
	<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	Capim gengibre
	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Capim colônia
	<i>Eleusine indica</i> L.	Capim-pé-de-galinha
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba
	<i>Croton lobatus</i> L.	Erva de rola
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância do número de perfilhos por metro (NPM), controle de plantas daninhas (CPD) e grau de fitotoxidez (GFX), aos 30, 60 e 90 dias após a aplicação (DAA).

Fontes de variação	G.L.	Quadrados médios								
		NPM			CPD			GFX		
		30	60	90	30	60	90	30	60	90
Bloco	3	0,64	3,54	2,05	654,80	526,38	330,25	0,47	0,10	0,09
Variedade (V)	1	0,72	9,25**	20,05**	200,25	135,79	27,72	0,0003	0,10	0,02
Método (M)	4	1,34	4,18**	6,93**	12336,14**	12046,80**	9630,78**	21,34**	10,44**	10,83**
V x M	4	0,19	0,60	0,40	238,97	149,51	261,86	0,25	0,03	0,08
Resíduo	27	0,99	1,04	1,26	128,79	131,31	229,77	0,01	0,04	0,07
C.V. %		16,93	15,03	15,15	16,39	16,85	24,80	23,8	16,86	21,21

Fonte: o autor (2013); \*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

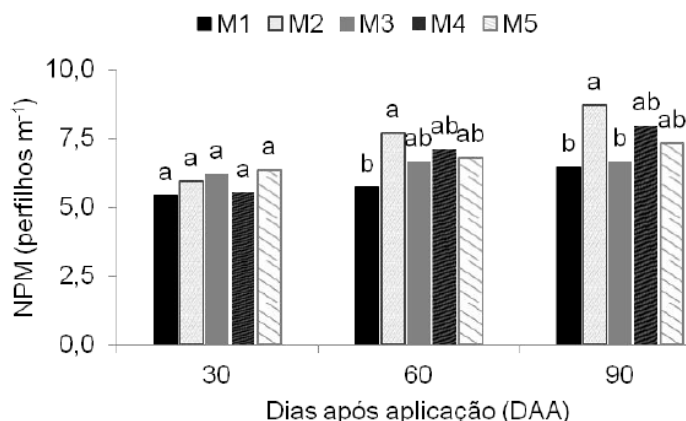


**Figura 2.** Número de perfilhos por metro (NPM<sup>-1</sup>) aos 30, 60 e 90 DAA, em relação as variedades RB867515 e RB92579. Médias seguidas pela mesma letra, nos dias de aplicação, não diferem entre si, pelo teste de Tukey.

Os métodos de controle não influenciaram no número de perfilhos por metro, aos 30 DAA, o que pode estar relacionado ao baixo nível de infestação das plantas daninhas (PD), e aos períodos de interferência das mesmas (Figura 3). De acordo com Ferreira et al. (2010) e Kuva et al. (2008), existem períodos do ciclo da cultura em que a competição acarreta maiores perdas na produção, e até os 45 dias após a emergência, estes autores classificam como PAI (Período Anterior à Interferência), no qual ainda não ocorre a competição, e, portanto, não se espera interferência no perfilhamento

Aos 60 DAA, o nível de infestação das plantas daninhas (PD) foi maior e os métodos de controle foram, conseqüentemente, significativos. Nesse período, a média da testemunha capinada foi estatisticamente superior à testemunha absoluta. O controle químico apresentou resultado intermediário às testemunhas, capinada e absoluta (Figura 3).

Aos 90 DAA, a média da testemunha capinada foi superior à testemunha absoluta e à aplicação de S- metalochlor+tebuthiuron, entretanto, não diferiu estatisticamente do uso de sulfentrazone e oxyfluorfen (Figura 3).



**Figura 3.** Número de perfilhos por metro (NPM<sup>-1</sup>) aos 30, 60 e 90 DAA, em função dos métodos de controle: testemunha absoluta (M1), testemunha capinada (M2), S-metalochlor+tebuthiuron (M3), sulfentrazone (M4), oxyfluorfen (M5). Médias seguidas pela mesma letra, nos dias de aplicação, não diferem entre si, pelo teste de Tukey Fonte: o autor (2013).

Embora os tratamentos de controle químico tenham apresentado eficiência intermediária na fase inicial de implantação da cultura, é provável que até o período de colheita, os herbicidas com maior efeito residual, como o sulfentrazone e oxyfluorfen, sejam mais efetivos, devido ao constante fluxo germinativo das espécies classificadas e aumento hipotético de sua interferência na área. Portanto,

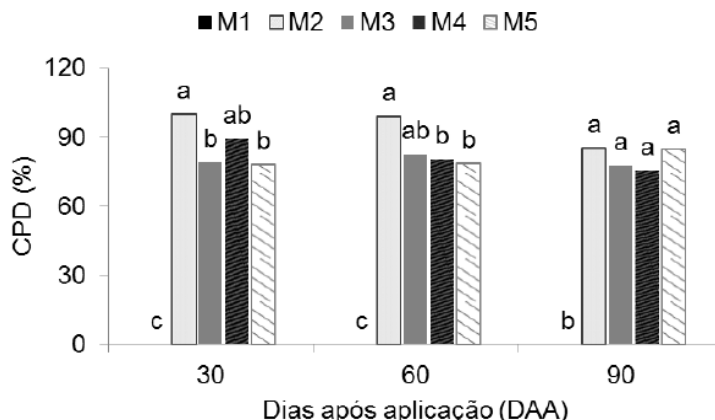
com uso do controle químico há um panorama de menor competição até próximo da colheita, com tendência a um maior perfilhamento e redução de perdas na produtividade da cultura.

O número de perfilhos nas plantas submetidas à aplicação com S-metalochlor+tebuthiuron não diferiu da testemunha absoluta. Logo, considerando-se o controle químico

como uma das práticas mais onerosas no cultivo da cana-de-açúcar, não se justifica o custo com essa aplicação (Figura 3).

No controle de plantas daninhas, aos 30, 60 e 90 dias após aplicação (DAA), não ocorreu efeito significativo, para as variedades. Em relação aos

métodos, aos 30 DAA, as médias da testemunha capinada e uso do sulfentrazone foram superiores aos demais tratamentos (Figura 4).



**Figura 4.** Controle de plantas daninhas em relação aos métodos: testemunha absoluta (M1), testemunha capinada (M2), S-metalochlor+tebuthiuron (M3), sulfentrazone (M4), oxyfluorfen (M5), aos 30, 60 e 90 DAA. Médias seguidas pela mesma letra, nos dias de aplicação, não diferem entre si, pelo teste de Tukey. Fonte: o autor (2013).

O resultado obtido com a testemunha capinada pode estar associado à eliminação total de plantas daninhas na área de produção, que em condições comerciais torna-se economicamente impossível. Em contrapartida, a eficácia na aplicação de sulfentrazone pode ter sido pelas suas características físico-químicas e denota um resultado comercialmente importante. De acordo com Carbonari et al. (2016) e Curran (2016), o sulfentrazone é uma molécula de alta solubilidade, baixo coeficiente de carbono orgânico e não é volátil, o que torna a sua disponibilidade na solução do solo mais eficiente e persistente. Isso condiciona a uma maior percolação do sulfentrazone no perfil do solo, mesmo com baixa precipitação, o que é fundamental para o controle da competição das plantas daninhas, com a cana-de-açúcar, ainda mais tratando-se de espécies  $C_4$ , metabolicamente eficientes quanto ao uso da água.

De acordo com Toledo et al. (2017), o sulfentrazone possui excelente atividade pré-emergente no solo, para controle de plantas daninhas dicotiledôneas e monocotiledôneas, e é amplamente utilizado no controle de plantas daninhas, em cana-de-açúcar.

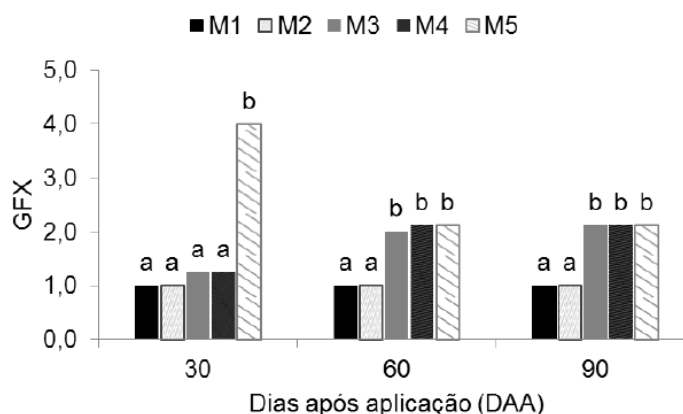
Aos 60 DAA, a média da testemunha capinada foi superior aos demais métodos de controle de plantas daninhas (Figura 4). Os herbicidas apresentaram menor percentagem de controle nesse período, e esse fato pode ser atribuído ao aumento da temperatura e à menor precipitação ocorrida, nesse período de avaliação. Isso possivelmente aumentou a fotodegradação e reduziu a disponibilidade das moléculas na solução do solo, mesmo nas moléculas mais estáveis, como o sulfentrazone.

Aos 90 DAA, a testemunha absoluta apresentou a menor percentagem de controle, a qual foi considerada “sem efeito”, conforme a Tabela 1, e diferiu dos demais métodos de controle. A testemunha capinada, que foi superior até os 60 DAA, se equipareu aos métodos químicos, aos 90 DAA (Figura 4). O uso de herbicidas, até esse período, manteve o controle “suficiente” de plantas daninhas, conforme a Tabela 1.

Em relação à fitotoxicidade aos 30, 60, e 90 DAA não ocorreu efeito significativo para as variedades. Com relação ao uso de herbicidas, nos 30 DAA, o efeito de fitotoxicidade do oxyfluorfen foi superior aos demais métodos, até mesmo do sulfentrazone que possui o mesmo mecanismo de ação (inibidor da PROTOX). Já aos 60 e 90 DAA todos os métodos com herbicidas não diferiram estatisticamente entre si (Figura 4).

De acordo com Galon et al. (2009) e Martins et al. (2010), o uso de herbicidas pode causar intoxicação às culturas, com consequente redução da produtividade e qualidade da matéria-prima. Os maiores efeitos de fitotoxicidade, aos 30 DAA, com uso de oxyfluorfen, pode estar relacionado às suas características físico-químicas. Trata-se de uma molécula pouco volátil e insolúvel, com baixa percolação no solo. Somado a isso, está inserida no Grupo E (inibidores de Protox), correlacionado ao rápido metabolismo do herbicida na planta.

Quanto ao aumento do efeito de fitotoxicidade dos demais herbicidas aos 60 e 90 DAA, este pode estar relacionado às condições ambientais adversas constatadas nesse período. Isso possivelmente ocasionou mais suscetibilidade da cultura às moléculas, embora os produtos apresentassem seletividade à cultura.



**Figura 5.** Fitotoxicidade a cana-de-açúcar em função dos métodos: testemunha absoluta (M1), testemunha capinada (M2), S-metalochlor+tebuthiuron (M3), sulfentrazone (M4), oxyfluorfen (M5), aos 30, 60 e 90 DAA. Médias seguidas pela mesma letra, nos dias de aplicação, não diferem entre si, pelo teste de Tukey. Fonte: o autor (2013).

De acordo com Velini et al. (1993), a cana-de-açúcar tolera até 27% de comprometimento à sua área foliar, sem que haja déficit à produtividade. Porém Cruz de Carvalho et al. (2008) alertam que o estresse hídrico ocasiona, em curto prazo, reduções na condutância estomática e crescimento das folhas e, em longo prazo, há redução no crescimento do colmo. Com isso, há redução da taxa fotossintética e maior susceptibilidade a moléculas xenobióticas, como as utilizadas no controle químico.

Aos 30 DAA foi caracterizado um índice 4 de fitotoxicidade para o oxyfluorfen, o que correspondente a 37,5% de intoxicação das plantas (Tabela 1). Este resultado foi superior ao relatado por Velini et al. (1993), que considera 27%, um índice de intoxicação tolerado pela cultura da cana-de-açúcar, para que não ocorra déficit produtivo. O sulfentrazone (M4) e S-metalochlor+tebuthiuron (M3), não diferiram das testemunhas, aos 30 DAA, com índice nulo ou muito leve de fitotoxicidade, sendo uma boa alternativa de uso em pré-emergência de cana-planta com alta seletividade para a cultura da cana-de-açúcar (Figura 4, Tabela 1). De acordo com Torres et al. (2012), os sintomas de fitotoxicidade da cana-de-açúcar por herbicidas, são geralmente maiores logo após a aplicação desses, e com o passar do tempo, normalmente, as plantas conseguem se recuperar dos sintomas.

Aos 60 e 90 DAA percebeu-se que a cultura se recuperou das injúrias provocadas pelo herbicida oxyfluorfen e que o sulfentrazone e S-metalochlor+tebuthiuron se mantiveram nos dois períodos com índice 2 de fitotoxicidade, que é classificado como muito leve (Tabela 1), não ocasionando interferência no desenvolvimento da cultura. Podendo também atribuir os resultados ao fato que, no estágio fenológico em que a cultura se encontrava (emergência e perfilhamento), há uma intensa divisão celular, formando-se, em média,

uma nova folha a cada 45 dias, o que contribui para recuperação das injúrias no seu crescimento inicial.

Pelos resultados obtidos, nos certificamos do grande e complexo desafio que é o manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar. O controle químico é o método mais difundido e eficiente na erradicação da mato-competição, porém, não é o único e possui seu revés. O controle químico de plantas daninhas não pode ser designado como eficiente, apenas pelo fato de controlar a infestação, mas precisa também atuar de forma seletiva sem causar injúrias e redução na produtividade da cultura principal. Pois, mesmo bem posicionadas, algumas moléculas podem propiciar fitotoxicidade, influenciando principalmente por condições edafoclimáticas

A alta pressão de infestação numa área com espécies agressivas, como as identificadas no presente estudo, mesmo com controle químico, não se atingiu 100% de controle numa única modalidade de aplicação. Portanto, faz-se necessário tanto a constante redução do banco de sementes ao longo da safra, quanto a adoção de outros métodos de controle, como o método cultural. Este apresentou eficiência pela escolha de variedades com brotação, emergência e crescimento inicial mais rápido, associada à aplicação de herbicidas, o que tornou o manejo integrado, eficaz e alguns casos, pode ser uma importante ferramenta para redução de custos.

## Conclusão

Nas condições edafoclimáticas de Itambé (PE), a variedade RB92579 pode ser empregada como uma alternativa para o controle cultural de plantas daninhas por apresentar rápido crescimento inicial e perfilhamento mais agressivo que a RB867515.

O uso de sulfentrazone na dose de 1,8 L.ha<sup>-1</sup>.p.c. apresentou controle “suficiente” da mato-competição até a fase de estabelecimento da cana-de-açúcar.

## Referencias

- AZANIA, C. A. M.; ROLIM, J. C.; AZANIA, A. A. P. M.; SCHIAVETTO, A. R.; VANZELA, I. P. Seletividade de herbicidas em cana-de-açúcar. *Energia Brasileira*, 2: 56 - 60, 2008.
- BELL, J. L.; BURKE, I. C.; PRATHER, T. S. Uptake, translocation and metabolism of aminocyclopyrachlor in prickly lettuce, rush skeletonweed and yellowstarthistle. *Pest Management Science*, 67: 1338-1348, 2011.
- CARBONARI, C. A.; GOMES, G. L. G. C.; TRINDADE, M. L. B.; SILVA, J. R. M.; VELINI, E. D. Dynamics of sulfentrazone applied to sugarcane crop residues. *Weed Science*, 64: 201-206, 2016.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. 2013. [Http: www.conab.org.br](http://www.conab.org.br).
- CORREIA, N. M.; BRAZ, B. A.; FUZITA, W. E. Eficácia de herbicidas aplicados nas épocas secas e úmida para controle de *Merremia aegyptia* na cultura da cana-de-açúcar. *Planta Daninha*, 28: 631-642, 2010.
- CRUZ DE CARVALHO, M. H. Drought stress and reactive oxygen species: production, scavenging and signaling. *Plant Signaling & Behavior*, 3: 156-165, 2008.
- CURRAN, W. S. Persistence of herbicides in soil. *Crops and Soils*, 49: 16-21, 2016.
- FERREIRA R. R.; OLIVEIRA, F. T. R.; DELITE, F. S.; AZEVEDO, R. A.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; FIGUEIRA, A. V. O. Tolerância diferencial de variedades de cana-de-açúcar a estresse por herbicidas. *Bragantia*, 69: 395-404, 2010.
- GALON, L.; FERREIRA, E.A.; FERREIRA, F.A.; SILVA, A.A.; BARBOSA, M.H.P.; REIS, M.R.; SILVA, A.F.; CONCENÇO, G.; ASPIAZÚ, I.; FRANÇA, A.C.; TIRONI, S.P. Influência de herbicidas na qualidade da matéria-prima de genótipos de cana-de-açúcar. *Planta daninha*, 27: 555-562, 2009.
- JADOSKI, C. J.; TOPPA, B. E. V.; JULIANETTI, A.; HULSBOF, T.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Physiology development in the vegetative stage of sugarcane. *Applied Research & Agrotechnology*, 3: 177-185, 2010.
- KUVA, M. A.; FERRAUDO, A. S.; PITELLI, R. A.; ALVES, P. L. C. A.; SALGADO, T. P. Padrões de infestação de comunidades de plantas daninhas no agroecossistema de cana-crua. *Planta Daninha*, 26: 549-557, 2008.
- MARTINS, D.; COSTA, N. V.; CARDOSO, L. A.; RODRIGUES, A. C. P.; SILVA, J. I. C. Seletividade de herbicidas em variedades de cana-de-açúcar. *Planta Daninha*, 28: 1125-1134, 2010.
- MONQUERO, P. A.; SILVA, P. V.; HIRATA, A. C. S.; MARTINS, F. R. A. Monitoramento do banco de sementes em áreas de cana-de-açúcar colhida mecanicamente. *Planta Daninha*, 29: 107-119, 2011.
- MONQUERO, P. A.; SILVA, P. V.; BINHA, D. P.; AMARAL, L. R.; INACIO, E. M.; SILVA, A. C. Eficácia de herbicidas aplicados em diferentes épocas e espécies daninhas em áreas de cana-de-açúcar colhida mecanicamente. *Planta Daninha*, 27: 309-317, 2009.
- RIDESA. Catálogo nacional de variedades "RB" de cana-de-açúcar. Curitiba, PR, 2010. 136p.
- ROSSETO, R.; DIAS, F. L. F. Calagem e adubação da cana-de-açúcar. In: SEGATO, S. V.; PINTO, A. S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J. C. M. Atualização em produção de cana-de-açúcar. Piracicaba: CP 2, 2006. 415p.
- SILVA, P. V.; MONQUERO, P. A.; MUNHOZ, W. S. Controle em pós-emergência de plantas daninhas por herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar. *Revista Caatinga*, 28: 21-32, 2015.
- SILVA, A. A.; SILVA, J. F. Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 367p.
- SOUZA, J. R.; PERECIN, D.; AZANIA, C. A. M.; SCHIAVETTO, A. R.; PIZZO, I. V.; CANDIDO, L. S. Tolerância de cultivares de cana-de-açúcar a herbicidas aplicados em pós-emergência. *Bragantia*, 68: 941-951, 2009.
- TOLEDO, R. E. B.; VICTORIA FILHO, R.; NEGRISOLI, E.; CORREA, M. R. Management of morning glory (*Ipomea hederifolia*, *Ipomea nil*, and *Merremia aegyptia*) with herbicides in raw sugarcane during dry seasons. *Revista Brasileira de Herbicidas*, 16: 89-90, 2017.
- TORRES, L. G.; FERREIRA, E. A.; ROCHA, P. R. R.; FARIA, A. T.; GONÇALVES, V. A.; GALON, L. Alterações nas características fisiológicas de cultivares de cana-de-açúcar submetida à aplicação de herbicidas. *Planta Daninha*, 30: 581-587, 2012.
- VELINI, E. D.; FREDERICO, L. A.; MORELLI, J. L.; KOJIMA, K. (1993). Avaliação dos efeitos do



herbicida clomazone, aplicado em pós-emergência, sobre o crescimento e produtividade de soqueiras de nove cultivares de cana-de-açúcar. In: CONGRESSO NACIONAL DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS E ALCOOLEIROS DO BRASIL (CNTAAB,1993) Águas de São Pedro, SP. Anais... Águas de São Pedro: STAB, 1993, p.125-128.