

ANTONIO MENDES DE OLIVEIRA NETO

**MANEJO AUTONAL DE *Conyza* spp. BASEADO EM GLYPHOSATE +
2,4-D, MSMA E AMÔNIO-GLUFOSINATO APLICADOS
ISOLADAMENTE OU EM MISTURA COM HERBICIDAS RESIDUAIS**

**MARINGÁ
PARANÁ – BRASIL
FEVEREIRO - 2011**

ANTONIO MENDES DE OLIVEIRA NETO

**MANEJO OUTONAL DE *Conyza* spp. BASEADO EM GLYPHOSATE +
2,4-D, MSMA E AMÔNIO-GLUFOSINATO APLICADOS
ISOLADAMENTE OU EM MISTURA COM HERBICIDAS RESIDUAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Proteção de Plantas, para obtenção do título de Mestre.

**MARINGÁ
PARANÁ – BRASIL
FEVEREIRO – 2011**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

O48m Oliveira Neto, Antonio Mendes de
Manejo outonal de *Conyza* spp. baseado em glyphosate + 2,4-D, MSMA e amônio-glufosinato aplicados isoladamente ou em mistura com herbicidas residuais / Antonio Mendes de Oliveira Neto. -- Maringá, 2011.
62 f. : il. col., figs., tabs., mapas.

Orientador: Prof. Dr. Jamil Constantin.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2011.

1. Manejo outonal *Conyza* ssp. 2. Buva. 3. Manejo entressafra 2,4-D. 4. Plantas daninhas - Resistentes. 5. *Conyza* ssp - Entressafra. 6. Milho safrinha. 7. Herbicidas glyphosate + 2,4-D. 8. Herbicidas residuais. 9. Atividade residual - Herbicida. I. Constantin, Jamil, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III. Título.

CDD 21.ed. 632.954

ANTONIO MENDES DE OLIVEIRA NETO

MANEJO OUTONAL DE *Conyza* spp. BASEADO EM GLYPHOSATE + 2,4-D, MSMA E AMÔNIO-GLUFOSINATO APLICADOS ISOLADAMENTE OU EM MISTURA COM HERBICIDAS RESIDUAIS

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Proteção de Plantas, para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 25 de Fevereiro de 2011.

Prof. Dr. Cleber Daniel de Goes Maciel

Dr. Sidnei Douglas Cavaliari

Prof. Dr. Jamil Constantin
(Orientador)

Aos meus amados pais Antonio Mendes de Oliveira Filho e Iralde Conceição de Oliveira, pelo amor, educação e dedicação que foram essenciais para minha formação.

À minha avó Maria da Conceição da Cruz, pelo exemplo de vida que sempre foi uma motivação em todos os momentos da minha vida.

À minha esposa Naiara Guerra, pela ajuda, carinho, companheirismo, compreensão e paciência durante esta caminhada.

À minha amada irmã Isis Mendes de Oliveira Magalhães, pelo carinho, amizade e incentivos prestados durante estes anos.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me guiar durante esta caminhada e dar sustentação para enfrentar as dificuldades.

À Universidade Estadual de Maringá, em especial ao Departamento de Agronomia, pela oportunidade concedida para a realização do trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (Capes), pela ajuda financeira através da bolsa de estudos concedida.

Ao amigo e professor Dr. Jamil Constantin, pela orientação, apoio, oportunidade, confiança e pelo exemplo de profissional.

Ao amigo e professor Dr. Rubem Silvério de Oliveira Júnior, pela co-orientação, amizade e ensinamentos passados durante este período.

Aos amigos Doutores Cleber Daniel de Goes Maciel e Sidnei Douglas Cavalieri, pelos valiosos conselhos e contribuições na conclusão deste trabalho.

À minha esposa Eng. Agr. Naiara Guerra, pelo carinho e cumplicidade durante todos estes anos e pela indispensável ajuda.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Agronomia, pelos conhecimentos passados durante esta etapa.

Aos funcionários do Departamento de Agronomia/UEM, Luiz Machado Homem e Milton Lopes da Silva, pela presteza e apoio na condução dos experimentos.

Aos amigos membros do Núcleo de Estudos Avançados em Ciência das Plantas Daninhas da Universidade Estadual de Maringá (NAPD/UEM), Alessandra Constantin Francischini, Alexandre Gemelli, Denis Fernando Biffe, Diego Gonçalves Alonso, Éder Blainski, Eliezer Antonio Gheno, Fabiano Aparecido Rios, Gizelly Santos, Guilherme Braga Pereira Braz, Hugo de Almeida Dan, Jethro Barros Osipe, João Guilherme Zanetti de Arantes, Luis Henrique Morais Francini, Michel Alex Raimondi, Pedro Martini e Talita Mayara de Campos Jumes, pela amizade e companheirismo durante este período e indispensável auxílio durante a condução dos trabalhos.

À amiga Engenheira Agrônoma Lilian Gomes de Moraes Dan, pelo valioso auxílio nas avaliações dos experimentos.

À secretária do Programa de Pós-graduação em Agronomia Érika Cristina T. Sato, pelo atendimento profissional e competente durante este período de convivência.

A todas as pessoas que não foram citadas, mas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigado.

BIOGRAFIA

ANTONIO MENDES DE OLIVEIRA NETO, filho de Antonio Mendes de Oliveira Filho e Irailde Conceição de Oliveira, nasceu no município de Paraguaçu Paulista, estado de São Paulo, no trigésimo dia do mês de Janeiro do ano de 1987.

Em Fevereiro de 2005, iniciou o curso de Engenharia Agrônômica na Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista – ESAPP. Durante o período de graduação, participou de projetos de pesquisa na área da Ciência das Plantas Daninhas, sob a orientação do Professor Dr. Cleber Daniel de Goes Maciel. Graduou-se em Engenharia Agrônômica no dia 07 de fevereiro de 2009.

Em Março de 2009, iniciou o curso de Pós-Graduação em Agronomia em nível de Mestrado, área de concentração em Proteção de Plantas, na Universidade Estadual de Maringá – Maringá – Paraná.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	20
4.1. Experimentos de primeira época de colheita da cultura do milho.....	20
4.1.1. Campina da Lagoa – PR.....	20
4.1.2. Floresta – PR.....	28
4.1.3. Análise conjunta para primeira época de colheita da cultura do milho.....	34
4.2. Experimentos de segunda época de colheita da cultura do milho.....	38
4.2.1. Campina da Lagoa – PR.....	38
4.2.2. Floresta – PR.....	44
4.2.3. Análise conjunta para segunda época de colheita da cultura do milho.....	49
4.3. Custos dos tratamentos.....	53
5. CONCLUSÃO.....	55
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

RESUMO

OLIVEIRA NETO, A.M., M.S. Universidade Estadual de Maringá, Fevereiro de 2011, **Manejo outonal de *Conyza* spp. baseados em glyphosate + 2,4-D, MSMA e amônio-glufosinato aplicados isoladamente ou em mistura com herbicidas residuais.** Orientador: Prof. Dr. Jamil Constantin; Co-orientador: Prof. Dr. Rubem Silvério de Oliveira Jr., Membros: Dr. Cleber Daniel de Goes Maciel e Dr. Sidnei Douglas Cavalieri.

A disseminação de *Conyza* spp. (buva) em áreas de semeadura direta do Paraná representa, atualmente, o maior desafio na área de controle de plantas daninhas, especialmente no período de entressafra. Com o objetivo de avaliar a eficiência de tratamentos herbicidas aplicados no período de entressafra sobre *Conyza* spp., foram conduzidos quatro experimentos instalados após duas épocas de colheita do milho safrinha (junho/julho e julho/agosto), nos municípios de Campina da Lagoa, PR e Floresta, PR. Na primeira época, os tratamentos consistiram na utilização dos herbicidas glyphosate + 2,4-D ($960 + 536 \text{ g ha}^{-1}$), MSMA (2370 g ha^{-1}) e amônio-glufosinato (400 g ha^{-1}) isolados e em mistura com os herbicidas residuais metsulfuron-methyl ($3,6 \text{ g ha}^{-1}$), chlorimuron-ethyl (20 g ha^{-1}), diclosulam ($33,6 \text{ g ha}^{-1}$), imazethapyr (100 g ha^{-1}), imazaquin (180 g ha^{-1}), flumioxazin (125 g ha^{-1}), metribuzin (480 g ha^{-1}), amicarbazone (420 g ha^{-1}), isoxaflutole ($56,25 \text{ g ha}^{-1}$) e uma testemunha sem aplicação. Na segunda época de colheita, apenas acrescentou-se um tratamento com glyphosate isolado na dose de 960 g ha^{-1} . Todas as aplicações foram realizadas em pós-emergência da buva, que apresentava altura máxima de 2 e 12 cm nos experimentos de primeira e segunda época, respectivamente. As avaliações de eficácia e controle residual foram realizadas até a pré-semeadura da cultura da soja. A mistura de glyphosate + 2,4-D foi eficiente na dessecação das plantas daninhas em todas as localidades. Nos experimentos de primeira época, a atividade residual dos herbicidas desempenhou papel fundamental no sucesso do manejo outonal, com destaque para diclosulam e chlorimuron-ethyl que mantiveram as plantas de *Conyza* spp. em estádios adequados para a operação de manejo que antecede a semeadura da

soja. Para os experimentos de segunda época, a associação de glyphosate + 2,4-D com os herbicidas metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, diclosulam, imazethapyr, imazaquin, flumioxazin, metribuzin, amicarbazone e isoxaflutole, bem como MSMA + metsulfuron-methyl e MSMA + chlorimuron-ethyl, amônio-glufosinato + metsulfuron-methyl, amônio-glufosinato + chlorimuron-ethyl, amônio-glufosinato + diclosulam, amônio-glufosinato + metribuzin e amônio-glufosinato + amicarbazone foram eficientes para o manejo outonal de *Conyza* spp (buva).

Palavras-chave: Manejo de entressafra. Buva. Resistência. Atividade residual.

ABSTRACT

OLIVEIRA NETO, A.M., M.S. Universidade Estadual de Maringá, February, 2011, **Fall management of *Conyza* spp. based on glyphosate + 2.4-D, MSMA, and glufosinate applied isolated or in association with residual herbicides.** Adviser: Prof. Dr. Jamil Constantin; Co-adviser: Prof. Dr. Rubem Silvério de Oliveira Jr., Members: Dr. Cleber Daniel de Goes Maciel and Dr. Sidnei Douglas Cavalieri.

The of spread of *Conyza* spp. in no-till areas of Parana is currently the biggest problem in weed control, especially during the off season time in fall/winter. With the aim of evaluating the effectiveness of different herbicide treatments applied in off season time on *Conyza* spp., four experiments were conducted after two corn harvest periods (June/July and July/August) in Campina da Lagoa and Floresta. For the first experimental period treatments consisted of glyphosate + 2.4-D (960 + 536 g ha⁻¹), MSMA (2370 g ha⁻¹), and glufosinate (400 g ha⁻¹) isolated and associated with the residual herbicides metsulfuron-methyl (3.6 g ha⁻¹), chlorimuron-ethyl (20 g ha⁻¹), diclosulam (33.6 g ha⁻¹), imazethapyr (100 g ha⁻¹), imazaquin (180 g ha⁻¹), flumioxazin (125 g ha⁻¹), metribuzin (480 g ha⁻¹), amicarbazone (420 g ha⁻¹), isoxaflutole (56.25 g ha⁻¹), and a non treated check. In the second experimental period glyphosate alone was added at 960 g ha⁻¹. All applications were performed at postemergence of *Conyza* spp., which presented a maximum height of 2 and 12 cm for the first and the second experimental periods, respectively. The evaluations of effectiveness and residual control were performed until the pre-sowing soybean. The association of glyphosate + 2.4-D was efficient on burndown for all places studied. In the first experimental period residual activity was fundamental for fall management success, and diclosulam and chlorimuron-ethyl kept *Conyza* spp. plants in adequate stages to postemergence control until the pre-sowing of soybean in summer. In the second experimental period the association of glyphosate + 2.4-D with metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, diclosulam, imazethapyr, imazaquin, flumioxazin, metribuzin, amicarbazone, isoxaflutole, and MSMA + metsulfuron-methyl and

MSMA + chlorimuron-ethyl, glufosinate + metsulfuron-methyl, glufosinate + chlorimuron-ethyl, glufosinate + diclosulam, glufosinate + metribuzin, and glufosinate + amicarbazone were efficient for fall management of *Conyza* spp..

Key-words: Off season management. *Conyza* spp. Resistance. Residual activity.

1. INTRODUÇÃO

O glyphosate é um herbicida largamente utilizado na operação de manejo no sistema de semeadura direta, sendo recomendado para o controle de plantas daninhas. O glyphosate é um herbicida sistêmico recomendado para o controle de plantas daninhas mono e dicotiledôneas em pós-emergência. É conhecido por apresentar amplo espectro de ação e provocar a morte das plantas devido à inibição da enzima 5-enolpiruvilshiquimate-3-fosfato sintase (EPSPs), inibindo a rota da síntese dos aminoácidos aromáticos essenciais fenilalanina, tirosina e triptofano (OLIVEIRA JR., 2001; RODRIGUES & ALMEIDA 2005; SILVA & SILVA, 2007).

A buva (*Conyza* spp.) está entre as dez principais espécies de plantas daninhas distribuídas ao redor do mundo. Esse gênero se destaca dentre as outras plantas daninhas devido à sua habilidade de desenvolver resistência a herbicidas de diferentes mecanismo de ação, o que dificulta em muito o seu manejo (TRAINER et al., 2005). Nos Estados Unidos, após três anos de uso contínuo de glyphosate como único pós-emergente em culturas resistentes, apareceram as primeiras falhas de controle. No ano de 2001, foi confirmado o primeiro caso de *C. canadensis* resistente ao glyphosate (VANGESSEL, 2001).

No Brasil, no ano de 2006, foram encontrados os primeiros casos de resistência de *C. bonariensis* e *C. canadensis* ao herbicida glyphosate (MOREIRA et al., 2007; VARGAS et al., 2007a; LAMEGO & VIDAL, 2008), ou seja, quatro anos após a liberação de cultivares de soja resistentes ao glyphosate.

Devido à facilidade de dispersão pelo vento, os biótipos resistentes rapidamente se disseminaram pela região sul. Nas regiões oeste e noroeste do Paraná, essa planta daninha encontrou condições ideais para seu estabelecimento, sendo principalmente identificada em áreas agrícolas sob sistema de semeadura direta, com temperatura média de 20°C durante o outono/inverno e umidade no solo associada à ocorrência de um período de 45 a 90 dias de pousio entre a colheita do milho safrinha e a semeadura da cultura de verão.

A realização do manejo de plantas daninhas com herbicidas residuais durante o período de outono e inverno é definida como manejo outonal. Essa modalidade de aplicação é uma importante ferramenta para o controle da espécie *C. bonariensis* e *C. canadensis*, pois esse é o período em que se encontram no estágio ideal para serem efetivamente manejadas.

O controle pontual de espécies anuais de inverno pode não garantir controle adequado até a semeadura da cultura de verão, uma vez que novos fluxos dessas plantas daninhas emergirão após a aplicação dos herbicidas, reinfestando a área. Dessa forma, a adição de herbicidas residuais pode ser benéfica para estender o período de controle até a semeadura da cultura (OWEN et al., 2009). Nesse caso, destacam-se os herbicidas inibidores da ALS, inibidores do fotossistema II e Inibidores de PROTOX (ARMEL et al., 2009).

Com base no exposto, objetivou-se, com este trabalho, avaliar a eficiência na dessecação e a atividade residual sobre *Conyza* spp. dos herbicidas glyphosate + 2,4-D, amônio-glufosinato e MSMA isolados ou em mistura com metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, diclosulam, imazethapyr, imazaquin, flumioxazin, metribuzin, amicarbazone e isoxaflutole. Buscou-se, também, entender as diferenças no desempenho do manejo outonal em função da época de colheita do milho e da localidade em que foram conduzidos os experimentos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A *C. bonariensis* é uma espécie nativa da América do Sul que ocorre na Argentina, Uruguai, Paraguai e Brasil (KISSMANN & GROTH, 1999; VARGAS et al., 2007a). É uma planta anual que se reproduz por sementes que germinam do outono à primavera (OWEN et al., 2009) e encerra seu ciclo no verão se caracterizando, assim, como uma planta daninha de inverno e verão (KOGER et al., 2004; VARGA et al., 2007a, b; KRUGER et al., 2008; LAZAROTO et al., 2008).

Em condições norte-americanas, a *C. canadensis* germina no início da primavera, alonga seus ramos florais ao final desse período e floresce no meio do verão, quando ocorre a liberação das sementes (VANGESSEL et al., 2009).

O hipocótilo e o epicótilo são imperceptíveis, de modo que as plântulas formam no solo uma roseta para posteriormente desenvolverem o caule. As plantas são herbáceas, eretas e a estatura depende das condições em que se desenvolvem, podendo chegar a 2 metros de altura. A *C. canadensis* diferencia-se por apresentar a margem das folhas denteadas e ramos laterais que não ultrapassam a inflorescência e diâmetro da inflorescência menor que 10 mm. Em contrapartida, a *C. bonariensis* apresenta margens laterais não-serrilhadas e presença de ramos laterais que ultrapassam a inflorescência e diâmetro da inflorescência maior que 10 mm (KISSMANN & GROTH, 1999; LAZAROTO et al., 2008).

Ambas as espécies são muito prolíferas e se destacam pela alta produção de aquênios. A *C. bonariensis* tem a capacidade de produzir em média 110 mil sementes por planta (WU & WALKER, 2004), enquanto *C. canadensis* produz cerca de 200 mil sementes por planta (BHOWMIK & BEKECH, 1993). Nos aquênios, ocorre uma adaptação que facilita a dispersão das sementes através do vento, as quais são formadas por estruturas chamadas de papus (LAZAROTO et al., 2008). Por exemplo, sementes de *C. canadensis* podem se dispersar pelo vento em distâncias superiores a 100 m (DEUER et al., 2006) e, dependendo da

posição das sementes na camada atmosférica e da velocidade do vento, estas podem atingir distâncias de até 550 km em um único vôo (SHIELDS et al., 2006).

A habilidade de autopolinização entre as espécies conciliada à alta produção de disseminulos facilmente dispersáveis são fatores que contribuem para a boa adaptabilidade ecológica, para a sobrevivência de biótipos resistentes e para altas infestações em sistemas conservacionistas (MOREIRA et al., 2007).

Ambas as espécies ocorrem em áreas não-agrícolas e lavouras, principalmente nos períodos de entressafra onde se pratica o revolvimento reduzido do solo (LAZAROTO et al., 2008). Em áreas sob semeadura direta de soja, onde não foi realizado cultivo de inverno ou em áreas onde as culturas foram colhidas antecipadamente, ocorre intensa infestação de buva, o que requer medidas de controle antes do estabelecimento da cultura de verão (BRUCE & KELLS, 1990).

Com relação à viabilidade em função da profundidade em que as sementes se encontram no perfil do solo, Nadula et al. (2006) observaram maiores emergências de plântulas de *C. canadensis* em sementes posicionadas na superfície do solo. Todavia, Bhowmik & Bekech (1993) demonstraram que essa espécie apresentou boa emergência mesmo com as sementes posicionadas a 2 cm de profundidade. Em suas pesquisas, Vidal et al. (2007) relataram que não há diferença na germinação entre as espécies *C. canadensis* e *C. bonariensis* e, quando as sementes foram posicionadas na superfície do solo, a emergência de plântulas atingiu valores de 80%, em contrapartida, a 5,0 cm de profundidade, a emergência foi inferior a 4%. A redução considerável na porcentagem de emergência com o aumento da profundidade de semeadura se deve à reduzida reserva energética que as sementes apresentam, em razão de sua reduzida massa (KISSMANN & GROTH, 1999).

Diversos trabalhos conduzidos em diferentes regiões do mundo (Estados Unidos, Austrália e Brasil) demonstram que independentemente da espécie de *Conyza* avaliada, a temperatura ótima para a germinação está próximo aos 20°C

(NADULA et al., 2006; VIDAL et al., 2007; VIVIAN et al., 2008). Temperaturas alternadas de 30/40°C durante o dia e noite, respectivamente, mostraram-se deletérias à *C. bonariensis* (VIVIAN et al., 2008). Com relação à luminosidade, diferentes autores citam que a buva é uma planta daninha fotoblástica positiva, ou seja, sua germinação é favorecida pela presença de luz (VIDAL et al., 2007; VIVIAN et al., 2008).

As buvas são plantas que estão amplamente distribuídas ao redor do mundo, infestam mais de 40 culturas diferentes, sendo relatadas perdas significativas de produtividade em culturas como beterraba, videira, cebola e cenoura (LAZAROTO et al., 2008).

Em estudos realizados por Bruce & Kells (1990), a *C. canadensis* em uma densidade de 150 plantas por m² reduziu em 83% a produtividade da soja cultivada no sistema de semeadura direta. Segundo Fornaroli et al. (2010), uma planta de *C. bonariensis* por m² é capaz de reduzir o rendimento de grãos de soja em 29,5%. Para Patel et al. (2010a), quanto mais avançado o estágio de desenvolvimento das plantas de *C. bonariensis* no momento da implantação da cultura da soja, maiores serão as perdas de produtividade da cultura.

Além das perdas quantitativas, a competição da buva com a cultura da soja deprecia a qualidade do produto colhido, aumentando o teor de umidade e impurezas dos grãos, o que reduz o valor recebido pelo produto (GAZZIERO et al., 2010). Esses estudos referentes à biologia de *C. bonariensis* e *C. canadensis* subsidiam a proposição de estratégias que visam seu manejo integrado (VIDAL et al., 2007). O conhecimento dos fatores que favorecem o desenvolvimento de uma determinada planta daninha se torna imprescindível para um controle mais racional e econômico, além de exercer um papel fundamental contra a seleção de biótipos resistentes a herbicidas.

A resistência de plantas daninhas pode ser definida como a capacidade natural e herdável de uma planta ou biótipo sobreviver a determinados tratamentos herbicidas que, sob condições normais, controlariam os demais

integrantes da população (CHRISTOFFOLETI & LÓPEZ-OVEJERO, 2004; VARGAS et al., 2007a).

Evidências sugerem que o aparecimento de resistência a um herbicida em uma população de plantas se deve à seleção de genótipos resistentes preexistentes que, devido à pressão de seleção exercida por repetidas aplicações de um mesmo herbicida, encontram condições para multiplicação e infestação da área (BETTS et al., 1992). Ademais, a resistência de plantas daninhas é um fenômeno natural que ocorre espontaneamente em populações, e o herbicida atua como agente selecionador desses indivíduos (CHRISTOFFOLETI et al., 1994).

O uso intenso de glyphosate em sistemas de produção de frutíferas e soja, em especial em sistemas conservacionistas como o de semeadura direta, favoreceu a seleção de biótipos resistentes de *C. bonariensis* e *C. canadensis* (VIDAL et al., 2007) e, geralmente, biótipos de uma espécie que melhor se adaptam a uma determinada prática são selecionados e se multiplicam rapidamente (VARGAS et al., 2007a).

Outro fator que favoreceu a seleção desses biótipos foi a introdução comercial da soja transgênica resistente ao herbicida glyphosate e, como consequência, de duas a três aplicações desse herbicida passaram a ser utilizadas por ciclo da cultura (VARGAS et al., 2007a).

O primeiro relato de biótipos de *C. canadensis* resistente ao glyphosate ocorreu nos Estados Unidos no estado do Delaware (VANGESSEL, 2001). Posteriormente, no ano de 2004, foi divulgada a ocorrência de biótipos de *C. canadensis* resistentes ao glyphosate nos estados do Mississippi e Tennessee (KOGER et al., 2004). Rapidamente esses biótipos se disseminaram por uma área maior que 44.000 hectares (SHIELDS et al., 2006).

Vale destacar que anteriormente à confirmação da resistência, tanto *C. canadensis* quanto *C. bonariensis* eram eficientemente controladas com o herbicida glyphosate (BRUCE & KELLS, 1990; VARGAS et al., 2007a; OWEN et al., 2009).

A partir das safras agrícolas de 2004/2005 e 2005/2006, observou-se níveis de controle insatisfatórios de buva com a aplicação do glyphosate, em diversas áreas do Rio Grande do Sul. Nessas áreas, o glyphosate vinha sendo usado com sucesso na dessecação em pré-semeadura, onde apresentava controle eficiente mesmo em plantas em estádios avançados de desenvolvimento (VARGAS et al., 2007b). Esse fato também foi observado em outros países (VANGESSEL et al., 2009).

Com isso, houve a suspeita que esta espécie havia adquirido resistência ao herbicida glyphosate, sendo que a confirmação foi realizada posteriormente em pesquisas realizadas durante os anos de 2005 e 2006. Estudos mostraram que 15% das plantas de *C. bonariensis* suspeitas de resistência não foram controladas com dose de 5760 g ha⁻¹, já os biótipos sabidamente suscetíveis foram completamente eliminados com 360 g ha⁻¹ de glyphosate (VARGAS et al., 2007a). Posteriormente, foi confirmada a resistência para biótipos de *C. canadensis* oriundos dos municípios de Santa Rosa e Victor Graeff, no estado do Rio Grande do Sul (LAMEGO & VIDAL, 2008).

No ano de 2006, foram identificados biótipos de *C. canadensis* e *C. bonariensis* resistentes aos inibidores da EPSPs em pomares citrícolas do estado de São Paulo. A dose necessária para proporcionar 50% de controle em plantas com cinco folhas verdadeiras foi superior a 1.000 g ha⁻¹ de glyphosate nos biótipos resistentes contra doses inferiores a 146 g ha⁻¹ para os biótipos sabidamente suscetíveis (MOREIRA et al., 2007).

Mesmo em buva considerada resistente aos inibidores da EPSPs, as doses recomendadas de glyphosate causam injúrias nas plantas, como clorose e redução no crescimento. No entanto, essa supressão ocorre em níveis não satisfatórios (VANGESSEL et al., 2009). Tais autores relataram que a aplicação sequencial de glyphosate (1° na pré-semeadura e a 2° em pós-emergência aos 42-50 DAS) mostra-se mais eficiente que aplicações únicas realizadas na pré-semeadura ou pós-emergência da cultura da soja.

É importante ressaltar que o estágio de desenvolvimento afeta sobremaneira no manejo da buva, seja para os biótipos resistentes ao glyphosate ou não (KOGER et al., 2004). Vangessel et al. (2009) avaliaram a interação entre doses de glyphosate e o estágio de desenvolvimento da buva (biótipo resistente) e observaram que, em estádios iniciais, os níveis de controle são melhores. Contudo, o estágio de crescimento tem pouco efeito sobre o nível de resistência de *C. canadensis* (KOGER et al., 2004).

Segundo Moreira et al. (2007), a resistência de populações de plantas a herbicidas aplicados em pós-emergência pode estar relacionada à afinidade enzimática das moléculas, com a absorção, translocação ou exclusão diferencial dos herbicidas, ou mesmo com rotas de detoxificação metabólica.

Para Ferreira et al. (2008), a resistência de *C. bonariensis* ao glyphosate pode estar relacionada à limitada translocação desse herbicida nos biótipos resistentes, uma vez que foram encontradas maiores quantidades de glyphosate na folha em que recebeu a aplicação. Em contrapartida, foram observadas maiores quantidades de glyphosate nas demais partes das plantas suscetíveis (ramos, demais folhas, raízes etc.), o que é um indicativo de que a translocação do glyphosate é limitada em biótipos resistentes.

A ocorrência de biótipos resistentes a herbicidas indica a necessidade de técnicas de manejo integrado de plantas daninhas (VIDAL et al., 2007; LAZAROTO et al., 2008). Quando uma população de plantas daninhas é selecionada em determinada área e a densidade do biótipo é suficiente para limitar a produção das culturas agrícolas, há necessidade de mudanças nas práticas de manejo utilizadas, bem como o estudo de alternativas de controle de populações resistentes (LÓPEZ-OVEJERO et al., 2006; LAMEGO & VIDAL, 2008; MOREIRA et al., 2010).

A adoção de práticas culturais diversificadas, integradas ao controle químico, pode minimizar os efeitos negativos provocados pela buva e, também, auxiliar nos casos de resistência (LAZAROTO et al., 2008; OLIVEIRA NETO et al., 2010). A germinação de sementes de *Conyza* spp. desfavorecida pela

ausência da luz sugere que práticas culturais como presença maciça de cobertura morta representa um método biologicamente suportado para o manejo dessa espécie, devido à ausência da luz e menor resposta às flutuações térmicas (VIDAL et al., 2007).

É importante que os produtores adotem tais práticas de manejo para preservar a conveniência da tecnologia de culturas resistentes a herbicidas, bem como a efetividade dos herbicidas utilizados nos sistemas de produção (KRUGER et al., 2008).

Segundo Vargas et al. (2007a), os herbicidas 2,4-D, diuron + paraquat, chlorimuron-ethyl e metsulfuron-methyl, todos utilizados em pós-emergência inicial, são considerados alternativas eficientes para o controle de biótipos de *C. bonariensis* resistentes ao glyphosate.

Uma alternativa utilizada para o controle de biótipos resistentes ao glyphosate é a aplicação de glyphosate em mistura com herbicidas de mecanismo de ação alternativos em pós-emergência. Nesse sentido, destacam-se as misturas de glyphosate + 2,4-D (VARGAS et al., 2007b; BLAISKI et al., 2009; KARAM et al., 2010; OLIVEIRA NETO et al., 2010), glyphosate + dicamba (OWEN et al., 2009), glyphosate + metsulfuron-methyl (VARGAS et al., 2007b), glyphosate + nicosulfuron (VARGAS et al., 2007b), glyphosate + chlorimuron-ethyl (BLAISKI et al., 2009; KARAM et al., 2010) e glyphosate + saflufenacil (OSIPE et al., 2010).

Em outras situações, o uso de herbicidas alternativos como o 2,4-D (VARGAS et al., 2007a, b), amônio-glufosinato e MSMA (BLAISKI et al., 2009) também mostraram-se eficientes. Porém, a utilização de herbicidas de contato pode apresentar queda de eficiência devido à ocorrência de brotações laterais (MOREIRA et al., 2010). Baixas temperaturas também afetam a eficiência do herbicida amônio-glufosinato de forma que, em alguns casos, pode comprometer o controle da buva (STECKEL et al., 2006; OWEN et al., 2009).

Como pode ser observado, as informações referentes às diferentes espécies de buva são vastas na literatura, porém, informações a respeito do

manejo outonal como ferramenta para o manejo de biótipos resistente de *C. bonariensis* ainda são escassas. Assim, buscou-se com o presente trabalho avaliar a eficácia de diferentes herbicidas, aplicados durante o período de entressafra, sobre *C. bonariensis* em diferentes condições edafoclimáticas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Quatro experimentos foram conduzidos em condições de campo, sendo dois instalados no município de Campina da Lagoa - PR e dois no município de Floresta - PR, durante os meses de junho a outubro de 2009. As localizações geográficas de cada experimento estão representadas na Figura 1. Todos os experimentos foram instalados em áreas comerciais semeadas com a cultura do milho na segunda safra e que apresentaram histórico de dificuldade no controle de *Conyza* spp. na dessecação que antecedeu a semeadura da soja na safra 2008/2009. Ou seja, áreas com suspeita de buva resistente a herbicidas inibidores da EPSPs.

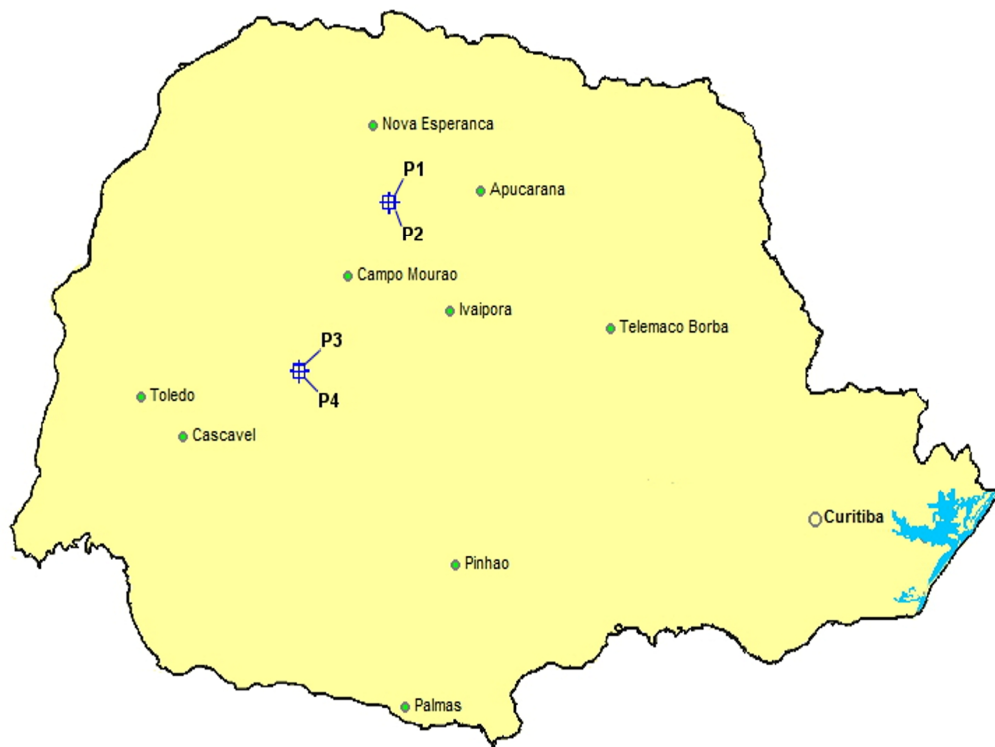


Figura 1. Mapa de representação dos experimentos de Floresta 1ª época (P1- 23°36'44,82"S, 52°05'22,79" O e altitude de 380 m), Floresta 2ª época (P2- 23°36'32,04"S, 52°05'37,64"O e altitude de 355 m), Campina da Lagoa 1ª época (P4- 24°34'45,44"S, 52°41'47,95"O e altitude de 618 m) e Campina da Lagoa 2ª época (P3- 23°33'59,36"S, 52°41'31,24"O e altitude de 607 m), Maringá - PR, 2009.

Os solos das diferentes áreas experimentais foram identificados como LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico – Lve (EMBRAPA, 1999), com textura argilosa. Os resultados da análise química e granulométrica de cada localidade estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados da análise química e física de solos das áreas experimentais de primeira e segunda época para os municípios de Campina da Lagoa e Floresta¹. Maringá - PR, 2009.

Campina da Lagoa								
Experimento de primeira época								
pH		Al ⁺³	H ⁺ +Al ⁺³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	P	C
CaCl ₂	H ₂ O	cmol _c dm ⁻³					mg dm ⁻³	g dm ⁻³
5,40	6,00	0,00	5,55	7,65	1,96	0,23	28,10	28,58
Areia Grossa		Areia Fina			Silte		Argila	
g kg ⁻¹								
100		170			130		600	
Experimento de segunda época								
pH		Al ⁺³	H ⁺ +Al ⁺³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	P	C
CaCl ₂	H ₂ O	cmol _c dm ⁻³					mg dm ⁻³	g dm ⁻³
6,00	6,70	0,00	4,12	7,80	1,87	0,34	29,25	32,75
Areia grossa		Areia fina			Silte		Argila	
g kg ⁻¹								
70		200			130		600	
Floresta								
Experimento de primeira época								
pH		Al ⁺³	H ⁺ +Al ⁺³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	P	C
CaCl ₂	H ₂ O	cmol _c dm ⁻³					mg dm ⁻³	g dm ⁻³
5,40	6,00	0,00	3,97	6,32	1,66	0,47	18,05	20,89
Areia grossa		Areia fina			Silte		Argila	
g kg ⁻¹								
60		230			100		610	
Experimento de segunda época								
pH		Al ⁺³	H ⁺ +Al ⁺³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	P	C
CaCl ₂	H ₂ O	cmol _c dm ⁻³					mg dm ⁻³	g dm ⁻³
5,6	6,2	0,00	3,69	6,48	2,25	0,47	9,43	16,81
Areia grossa		Areia fina			Silte		Argila	
g kg ⁻¹								
130		170			70		630	

¹ Laboratório de análise de solos da Sociedade Rural de Maringá - SRM. Maringá, PR, 2009.

O clima da região é do tipo subtropical com chuvas de verão e invernos secos, Cfa, segundo a classificação de Köppen. As informações referentes às

condições pluviométricas mensais durante o período de condução dos experimentos, para cada localidade, estão apresentadas na Figura 2.

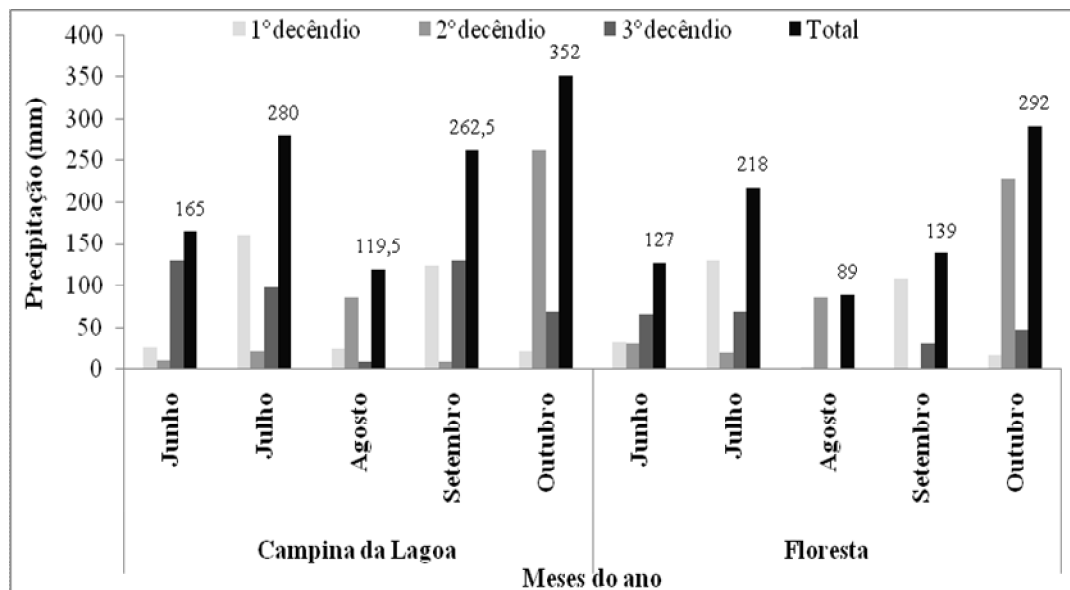


Figura 2. Precipitação pluvial (mm) no período entre junho e outubro de 2009. Dados obtidos na Cooperativa Agroindustrial União – COAGRU, unidade Campina da Lagoa e Cooperativa Agroindustrial – COCAMAR, unidade Floresta. Maringá, PR, 2009.

Em cada localidade, foram conduzidos dois experimentos, sendo o primeiro instalado após a colheita do milho, entre a segunda quinzena de junho e o início de julho, e denominado de experimento de primeira época de colheita. O segundo experimento foi instalado em áreas onde o milho havia sido colhido mais tardiamente, no período que compreende a segunda quinzena do mês de julho e primeira quinzena de agosto, sendo denominado de experimento de segunda época de colheita.

Após a colheita do milho, aguardou-se um período de 15 dias para a aplicação dos tratamentos, em função da necessidade de estabilização dos resíduos culturais (palhada) sobre o solo, a fim de favorecer uma melhor atividade dos herbicidas residuais e reduzir o possível efeito “guarda-chuva” da palhada.

Os tratamentos utilizados foram praticamente idênticos nos quatro experimentos e consistiram da aplicação de três tratamentos químicos para manejo (glyphosate + 2,4-D, MSMA e amônio-glufosinato) aplicados isolados ou em mistura com nove herbicidas de atividade residual (metsulfuron-methyl a 3,6 g ha⁻¹, chlorimuron-ethyl a 20 g ha⁻¹, diclosulam a 33,6 g ha⁻¹, imazethapyr a 100 g ha⁻¹, imazaquin a 180 g ha⁻¹, flumioxazin a 125 g ha⁻¹, metribuzin a 480 g ha⁻¹, amicarbazone a 420 g ha⁻¹ e isoxaflutole a 56,25 g ha⁻¹), além de uma testemunha sem aplicação, totalizando 31 tratamentos (Tabela 2).

A associação de MSMA + imazaquin foi substituída pelo herbicida amicarbazone isolado a 560 g ha⁻¹ devido à incompatibilidade na mistura em tanque. Para os experimentos de segunda época, acrescentou-se um tratamento de manejo com o herbicida glyphosate isolado a 960 g ha⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições.

Os tratamentos com glyphosate + 2,4-D, glyphosate, MSMA e amônio-glufosinato foram utilizados com intuito de controlar as plantas de *Conyza* spp. já emergidas no momento da aplicação sendo padrões de comparação da atividade residual dos herbicidas aplicados em pré-emergência.

Tabela 2. Tratamentos utilizados no manejo outonal de *Conyza* spp. nos municípios de Campina da Lagoa - PR e Floresta - PR após duas épocas de colheita do milho safrinha, Maringá - PR, 2009.

Tratamentos*	Dose (g i.a./e.a. ha ⁻¹)	Dose (g ou L p.c. ha ⁻¹)
1.glyphosate ¹ +2,4-D ²	960+536	2,0+0,8
2.Amônio-glufosinato ³	400	2,0
3.MSMA ⁴	2370	3,0
4.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl ⁵	960+536+3,6	2,0+0,8+6,0
5.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl ⁶	960+536+20	2,0+0,8+80
6.glyphosate+2,4-D+diclosulam ⁷	960+536+33,6	2,0+0,8+40
7.glyphosate+2,4-D+imazethapyr ⁸	960+536+100	2,0+0,8+1,0
8.glyphosate+2,4-D+imazaquin ⁹	960+536+180	2,0+0,8+1,2
9.glyphosate+2,4-D+flumioxazin ¹⁰	960+536+125	2,0+0,8+250
10.glyphosate+2,4-D+metribuzin ¹¹	960+536+480	2,0+0,8+1,0
11.glyphosate+2,4-D+amicarbazone ¹²	960+536+420	2,0+0,8+600
12.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole ¹³	960+536+56,25	2,0+0,8+75
13.MSMA+metsulfuron-methyl	2370+3,6	3,0+6,0
14.MSMA+chlorimuron-ethyl	2370+20	3,0+80
15.MSMA+diclosulam	2370+33,6	3,0+40
16.MSMA+imazethapyr	2370+100	3,0+1,0
17.MSMA+flumioxazin	2370+125	3,0+250
18.MSMA+metribuzin	2370+480	3,0+1,0
19.MSMA+amicarbazone	2370+420	3,0+600
20.MSMA+isoxaflutole	2370+56,25	3,0+75
21.amicarbazone	560	800
22.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	400+3,6	2,0+6
23.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	400+20	2,0+80
24.amônio-glufosinato+diclosulam	400+33,6	2,0+40
25.amônio-glufosinato+imazethapyr	400+100	2,0+1,0
26.amônio-glufosinato+imazaquin	400+180	2,0+1,2
27.amônio-glufosinato+flumioxazin	400+125	2,0+250
28.amônio-glufosinato+metribuzin	400+480	2,0+1,0
29.amônio-glufosinato+amicarbazone	400+420	2,0+600
30.amônio-glufosinato+isoxaflutole	400+56,25	2,0+75
31.testemunha	-	-

*adicionou-se 0,5% v v⁻¹ de óleo mineral em todos os tratamentos herbicidas.

¹Roundup transorb, ²DMA 806 BR, ³Finale, ⁴Volcane, ⁵Ally, ⁶Classic, ⁷Spider 840 WG, ⁸Pivot 100 SL, ⁹Scepter, ¹⁰Flumyzin 500, ¹¹Sencor 480, ¹²Dinamic, ¹³Provence 750 WG.

No momento das aplicações, as plantas de *Conyza* spp. encontravam-se em estádios iniciais de desenvolvimento, não ultrapassando a altura de 12 cm. Esse cuidado deve-se ao fato da espécie ser mais sensível à aplicação de herbicidas por possuírem menor capacidade de rebrota nos estádios iniciais de desenvolvimento (BLAINSKI et al., 2009; VANGESSEL et al., 2009; MOREIRA et al., 2010).

Para todas as aplicações, utilizou-se um pulverizador costal de precisão com pressão constante de 2,0 kgf cm⁻², à base de CO₂, equipado com cinco pontas tipo leque XR-110.02, calibrado de forma a proporcionar volume de aplicação equivalente a 200 L ha⁻¹. As condições climáticas, bem como as especificações de cada localidade, densidade e altura das plantas no momento da aplicação apresentam-se na Tabela 3.

Tabela 3. Condições climáticas, descrição das localidades e tamanho das plantas de *Conyza* spp. no momento da aplicação dos tratamentos, nas diferentes épocas e localidades do estado do Paraná, 2009.

Especificações	1 ^a época	
	Campina da Lagoa	Floresta
Propriedade	Fazenda São José	Lote do trevo
Data da aplicação	08/07/2009	14/07/2009
Temperatura (°C)	20	21
Umidade relativa (%)	80	82
Umidade solo	Úmido	Levemente úmido
Ventos (km h ⁻¹)	2,0	0,0
Céu	Parcialmente coberto	Claro e sem nuvens
Palha (t ha ⁻¹)	10,6	10,1
Cobertura do solo (%)	85	65
Densidade de <i>Conyza</i> spp.	22 plantas m ²	12 plantas m ²
Altura da <i>Conyza</i> spp.	2 cm	2 cm
% infestação de <i>Conyza</i> spp.	85	70
Especificações	2 ^a época	
	Campina da Lagoa	Floresta
Propriedade	Fazenda São José	Obra assistencial
Data da aplicação	05/08/2009	13/08/2009
Temperatura (°C)	24	30
Umidade relativa (%)	81	55
Umidade solo	Parcialmente úmido	Seco
Ventos (km h ⁻¹)	4,0	1,0
Céu	Claro e sem nuvens	Claro e sem nuvens
Palha (t ha ⁻¹)	5,58	4,63
Cobertura do solo (%)	93	90
Densidade de <i>Conyza</i> spp.	32 plantas m ²	356 plantas m ²
Altura da <i>Conyza</i> spp.	2 a 12 cm	4 a 12 cm
% infestação de <i>Conyza</i> spp.	90	95

Aos 15 e 30 dias após a aplicação (DAA) do manejo outonal, avaliou-se a eficiência dos tratamentos no manejo de *Conyza* spp. através de porcentagem visual de controle, onde 0% significou nenhum controle e 100% correspondeu ao

controle total das plantas. A porcentagem de dessecação reflete a eficiência dos tratamentos sobre toda a buva, pois essa foi a espécie predominante em todas as localidades.

A partir de 30 dias após as aplicações de manejo outonal, determinou-se a densidade de plantas de *Conyza* spp. emergidas. Essas determinações foram realizadas em períodos quinzenais até a pré-semeadura da cultura da soja. Para isso, utilizou-se a amostragem ao acaso de quatro quadros vazados com área interna de 0,25 m² por unidade experimental.

Concomitantemente, determinou-se a altura máxima das plantas de *Conyza* spp. com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, levando em consideração o colo da planta até a região apical de crescimento da mesma.

Visando o manejo eficiente da buva na dessecação de manejo que antecede a semeadura da cultura de verão, vale ressaltar que tão importante quanto a densidade das plantas daninhas é o tamanho em que essas se encontram. O controle de *Conyza* spp. em pós-emergência é mais efetivo em estádios iniciais de desenvolvimento e, dessa forma, quando as plantas chegam à pré-semeadura com estatura inferior a 16 cm, as chances de controle com herbicidas são maiores (BLAINSKI et al., 2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e suas médias comparadas pelo teste de agrupamento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Como os experimentos tinham estrutura comum para cada época de colheita, sendo a única diferença entre eles o local de condução, realizou-se a análise conjunta para cada época visando à obtenção de conclusões mais abrangentes, para a variável-resposta densidade de plantas de *Conyza* spp. na pré-semeadura. Para isso, adotou-se também fatores físicos em comum (tipo de solo, topografia e manejo), mesmo ano agrícola e obedecendo a ordem de grandeza dos quadrados médios residuais das análises individuais (os experimentos individuais apresentaram variâncias residuais uniformes, de forma que os

quadrados médios residuais não ultrapassaram uma relação de aproximadamente 7:1) (BANZATTO & KRONKA, 2008).

O valores do quadrado médio residual dos experimentos de primeira época de colheita realizados nos municípios de Campina da Lagoa e Floresta foram de 6,04 e 2,23, respectivamente, logo a relação foi de 2,71. Para os experimentos de segunda época, os quadrados médios residuais foram de 13,72 e 84,88 para os municípios de Campina da Lagoa e Floresta, respectivamente, e a relação entre eles foi de 6,19. Portanto, foi possível realizar a análise conjunta dos dados em ambas situações.

Após a análise de variância, realizou-se o desdobramento dos tratamentos (diferentes formas de manejo outonal) dentro de cada experimento, testando também as médias dos tratamentos de todos os experimentos (T), a fim de buscar uma recomendação mais ampla, ou seja, um tratamento que de modo comum foi mais eficiente nas situações avaliadas. Para todas as situações, também utilizou-se o teste de agrupamento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Na Tabela 4, encontra-se representado o esquema de análise de variância conjunta utilizado nos experimentos.

Tabela 4. Esquema de análise de variância utilizado para análise conjunta dos experimentos de primeira e segunda época de colheita do milho safrinha. Maringá - PR, 2009.

1ª época de colheita		2ª época de colheita	
FV	GL	FV	GL
Bloco dentro de locais	6	Bloco dentro de locais	6
Tratamentos (T)	30	Tratamentos (T)	31
Experimentos (E)	1	Experimentos (E)	1
Interação T x E	30	Interação T x E	31
Resíduo médio	180	Resíduo médio	186
Tratamentos/experimento 1	30	Tratamentos/experimento 1	31
Tratamentos/experimento 2	30	Tratamentos/experimento 2	31
Total	247	Total	255

O preço de cada herbicida (U\$ kg⁻¹ ou L⁻¹) utilizado nos experimentos foi consultado em SEAB (2011) (Tabela 5). Posteriormente, determinou-se o custo de cada tratamento (U\$ ha⁻¹) com base nas doses e herbicidas usados.

Tabela 5. Custo unitário (U\$ kg ou L⁻¹) e por área (U\$ ha⁻¹) dos herbicidas utilizados no manejo outonal de *Conyza spp.* Maringá – PR, 2009.

Herbicidas	Custo unitário (U\$ ¹ kg ⁻¹ ou L ⁻¹)	Custo por área (U\$ ha ⁻¹)
glyphosate	8,30	16,60
2,4-D	7,51	6,01
amônio-glufosinato	25,47	50,93
MSMA	4,59	13,77
metsulfuron-methyl	857,23	5,14
chlorimuron-ethyl	95,58	7,65
diclosulam	565,28	22,61
imazethapyr	15,40	15,40
imazaquin	97,64	117,16
flumioxazin	239,69	59,92
metribuzin	25,84	25,84
amicarbazone	45,91	27,55
amicarbazone	45,91	36,73
isoxaflutole	261,05	19,58

¹ um dólar corresponde a um real e cinquenta e nove centavos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Experimentos de primeira época de colheita da cultura do milho

4.1.1. Campina da Lagoa - PR

Na avaliação de controle na dessecação realizada aos 15 DAA, observou-se que todos os tratamentos onde se utilizou glyphosate + 2,4-D ou amônio-glufosinato isolado ou associados com residuais apresentaram controle no mínimo de 87,8 % para buva (Tabela 6). A mistura com herbicidas residuais não afetou a eficácia de controle dos herbicidas com ação em pós-emergência. Estes resultados diferem pouco dos obtidos por Steckel et al. (2006), os quais descreveram que a associação de herbicidas residuais com amônio-glufosinato promoveu melhor controle de *C. canadensis* que o produto isolado.

Todavia, alguns autores sugerem mais estudos a respeito da eficiência de amônio-glufosinato sobre a buva, uma vez que o mesmo pode ter sua eficiência reduzida em baixas temperaturas (STECKEL et al., 2006; OWEN et al., 2009). Em suas pesquisas, Kumaratilake & Preston (2005) relataram que plantas de nabiça tratadas com 1200 g ha⁻¹ de amônio-glufosinato apresentaram controle insatisfatório à temperatura de 5/10 °C, enquanto que a mesma dose controlou totalmente a nabiça em temperaturas de 15/20 °C e 20/25 °C.

O herbicida MSMA isolado apresentou controle insatisfatório (62,5%) aos 15 DAA (Tabela 6). De forma geral, a associação de herbicidas residuais com MSMA melhorou as porcentagens de dessecação, com exceção de MSMA+imazethapyr que proporcionou controle de apenas 35,0%.

Aos 30 DAA, os tratamentos com glyphosate + 2,4-D e amônio-glufosinato continuaram a apresentar excelentes níveis de controle na dessecação ($\geq 93,0\%$) (Tabela 6). O herbicida MSMA continuou a apresentar menor eficácia (80,8%), mas a associação com herbicidas residuais elevou significativamente a porcentagem de controle ($>87,0\%$). Essa melhoria no controle pode estar associada ao controle em pós-emergência promovido pelos herbicidas residuais, já que herbicidas como metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl e diclosulam são eficientes no controle de buva em pós-emergência (VARGAS et al., 2007a).

Uma dessecação eficiente é essencial para o sucesso do manejo outonal, pois os eventuais escapes de *Conyza* spp. passam a se desenvolver livremente até a pré-semeadura da cultura de verão. Vale destacar que quando a cultura de verão é semeada em áreas onde a buva já está estabelecida, a sua capacidade competitiva é afetada, uma vez que uma pequena densidade de buva é suficiente para provocar reduções significativas de produtividade (PATEL et al., 2010b).

Nota-se que a dessecação foi excelente para a maioria dos tratamentos isolados, com exceção de MSMA aplicado isoladamente. Os elevados níveis de controle devem estar relacionados ao tamanho das plantas no momento da aplicação, pois nesse experimento as plantas de buva se encontravam com altura máxima de 2 cm. Além disso, outro fator que contribuiu para a eficiência da dessecação é a efetividade de alguns herbicidas residuais, como o chlorimuron-ethyl, metsulfuron-methyl e 2,4-D, aplicados em pós-emergência inicial (VARGAS et al., 2007a).

Aos 45 DAA, a mistura de herbicidas residuais mostrou-se vantajosa em relação ao uso dos herbicidas de manejo sem residual, para maioria das situações. Comparando-se as densidades obtidas nos tratamentos com herbicidas de manejo sem residual com as apresentadas pelos tratamentos que apresentavam atividade residual, nota-se que houve redução significativa na densidade de *Conyza* spp nos tratamentos com atividade residual. (Tabela 7).

Todas as associações com o herbicida diclosulam propiciaram as menores densidades de *Conyza* spp. até a avaliação de pré-semeadura (75 DAA) (Tabela 7). Esses resultados assemelham-se aos obtidos por Ferreira et al. (2010). Contudo, devido ao longo período, o diclosulam deve ser utilizado de modo racional para evitar danos em culturas sucessivas. Segundo Rodrigues & Almeida (2005), a atividade residual deste herbicida pode causar efeitos negativos em culturas consideradas sensíveis como milho, girassol, sorgo e brássicas.

Os tratamentos herbicidas com glyphosate + 2,4-D + chlorimuron-ethyl, glyphosate + 2,4-D + flumioxazin, glyphosate + 2,4-D + isoxaflutole, MSMA + flumioxazin, amônio-glufosinato + chlorimuron-ethyl, amônio-glufosinato +

flumioxazin e amônio-glufosinato + isoxaflutole apresentaram baixas densidades de buva até a pré-semeadura da cultura de verão (Tabela 7). Os resultados obtidos por Norsworthy et al. (2009) demonstraram que a mistura de amônio-glufosinato+dicamba+flumioxazin foi eficiente na redução da densidade de *C. canadensis*.

As misturas de metribuzin e amicarbazone com glyphosate + 2,4-D, MSMA e amônio-glufosinato foram agrupadas em uma categoria intermediária pelo teste de Scott-Knott aos 75 DAA (Tabela 7). Todavia, esses tratamentos apresentaram bom desempenho até 60 DAA. Assim, podem ser considerados alternativas de manejo em situações onde o período de entressafra não exceda 60 dias entre a aplicação do produto e a semeadura da cultura. Eubank et al. (2008) observaram que a mistura de glyphosate, amônio-glufosinato e paraquat com o herbicida metribuzin reduziu a densidade de *C. canadensis* por apenas sete semanas.

A densidade de plantas é uma importante variável para analisar a eficiência e a atividade residual dos herbicidas. Entretanto, sua análise isolada não é suficientemente adequada para uma tomada de decisão. O ideal é considerar a densidade e a altura da buva na pré-semeadura.

A altura das plantas de *Conyza* spp. é a variável mais importante a ser considerada no manejo outonal, pois o tamanho das plantas está diretamente relacionado com a eficiência dos herbicidas utilizados na dessecação de verão. Trabalhos conduzidos por Blainski et al. (2009) demonstraram que o controle é facilitado e as opções de herbicidas são maiores quando a buva é manejada quimicamente com altura igual ou inferior a 16 cm. Eubank et al. (2008) relataram que a mistura de herbicidas não seletivos com auxínicos mostrou controle inconsistente em plantas de *C. canadensis* com altura superior a 15 cm.

Nas avaliações de 30 e 45 DAA, todos os tratamentos com herbicidas mostraram-se eficazes para o manejo outonal de *Conyza* spp., pois as plantas encontravam-se com altura inferior a 16 cm (Tabela 8). Em situações onde o intervalo de aplicação do manejo outonal e a semeadura da cultura de verão

estiver próximo a 45 dias, existe a possibilidade de se lançar mão de herbicidas sem residual, uma vez que as plantas reinfestantes poderão estar com altura possível de ser controlada.

Aos 60 DAA, além da testemunha, três tratamentos apresentaram plantas com altura máxima superior a 16 cm: amônio-glufosinato, MSMA e MSMA + imazethapyr, com altura de 23, 23 e 20 cm, respectivamente (Tabela 8). Vale destacar que a mistura de glyphosate + 2,4-D manteve um bom desempenho até 60 DAA. Embora tenha havido uma alta reinfestação de buva após o manejo outonal, essa se manteve com tamanho adequado (< 16 cm) para serem manejadas na dessecação de pré-semeadura. Dessa forma, até 60 DAA, houve um elevado número de misturas de herbicidas que mostraram-se eficazes para o manejo outonal (Tabela 8).

Na avaliação de 75 DAA (pré-semeadura), houve aumento na altura das plantas em relação à avaliação anterior (Tabela 8). Os tratamentos que contaram com a mistura de diclosulam ou chlorimuron-ethyl mantiveram boa performance sobre a altura de plantas. As misturas de glyphosate + 2,4-D + metribuzin, amônio-glufosinato + flumioxazin, amônio-glufosinato + metribuzin e amônio-glufosinato + isoxaflutole também chegaram na última avaliação com plantas de tamanho inferior ou igual a 16 cm (Tabela 8).

Os tratamentos nos quais se misturou flumioxazin aos herbicidas de manejo se destacaram na dessecação e na densidade de *Conyza* spp. até a avaliação de 60 DAA. A partir desse período o desempenho não foi mantido. Atribuí-se esse fato à baixa supressão que este herbicida impôs às poucas plantas que emergiram. Ou seja, mesmo com poucas plantas emergidas, as que o fizeram se desenvolveram normalmente.

Tabela 6. Porcentagem de controle na dessecação (*Conyza* spp.) em duas avaliações realizadas aos 15 e 30 DAA para o experimento de 1ª época realizado no município de Campina da Lagoa. Campina da Lagoa - PR, 2009.

Tratamentos	Dessecação (%)	
	15 DAA ¹	30 DAA
1.glyphosate+2,4-D	87,8 a	97,0 b
2.amônio-glufosinato	93,3 a	93,0 b
3.MSMA	62,5 c	80,8 d
4.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	96,8 a	98,3 a
5.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	97,5 a	99,5 a
6.glyphosate+2,4-D+diclosulam	98,3 a	99,8 a
7.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	95,8 a	94,5 b
8.glyphosate+2,4-D+imazaquin	92,3 a	98,0 a
9.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	99,0 a	100,0 a
10.glyphosate+2,4-D+metribuzin	99,0 a	99,8 a
11.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	98,0 a	100,0 a
12.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	98,8 a	99,0 a
13.MSMA+metsulfuron-methyl	75,8 b	94,3 b
14.MSMA+chlorimuron-ethyl	75,0 b	95,3 b
15.MSMA+diclosulam	69,5 b	99,3 a
16.MSMA+imazethapyr	35,0 d	87,3 c
17.MSMA+flumioxazin	98,8 a	99,8 a
18.MSMA+metribuzin	96,5 a	99,0 a
19.MSMA+amicarbazone	95,8 a	96,0 b
20.MSMA+isoxaflutole	89,8 a	97,5 a
21.amicarbazone	96,3 a	98,8 a
22.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	96,0 a	97,0 b
23.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	98,0 a	98,5 a
24.amônio-glufosinato+diclosulam	96,5 a	100,0 a
25.amônio-glufosinato+imazethapyr	94,5 a	96,8 b
26.amônio-glufosinato+imazaquin	97,3 a	98,8 a
27.amônio-glufosinato+flumioxazin	99,0 a	99,5 a
28.amônio-glufosinato+metribuzin	99,0 a	99,8 a
29.amônio-glufosinato+amicarbazone	97,5 a	100,0 a
30.amônio-glufosinato+isoxaflutole	97,8 a	98,8 a
31.testemunha	0,0 e	0,0 e
C.V.(%)	7,0	3,4
F	48,2*	129,7*

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade (p<0,05).¹ DAA - dias após a aplicação do manejo outonal.

Tabela 7. Densidade de *Conyza* spp. (plantas m⁻²) em quatro avaliações realizadas aos 30, 45, 60 e 75 DAA para o experimento de 1ª época realizado no município de Campina da Lagoa. Campina da Lagoa - PR, 2009.

Tratamentos	<i>Conyza</i> spp. (plantas m ²)			
	30 DAA ¹	45 DAA	60 DAA	75 DAA
1.glyphosate+2,4-D	0,0 a	24,5 d	13,3 d	16,8 e
2.amônio-glufosinato	0,3 a	17,5 c	15,0 d	13,0 e
3.MSMA	0,5 a	38,8 f	15,8 d	15,5 e
4.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	0,5 a	16,8 c	9,0 c	5,5 c
5.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	0,5 a	0,3 a	1,0 a	2,5 b
6.glyphosate+2,4-D+diclosulam	0,5 a	0,5 a	0,3 a	0,3 a
7.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	0,5 a	17,0 c	11,8 c	10,8 d
8.glyphosate+2,4-D+imazaquin	0,5 a	14,0 b	12,3 c	10,5 d
9.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	1,0 a	1,3 a	2,3 a	2,5 b
10.glyphosate+2,4-D+metribuzin	1,3 a	3,5 a	4,3 b	8,0 c
11.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	1,3 a	3,0 a	4,3 b	7,0 c
12.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	1,5 a	3,5 a	5,3 b	4,8 b
13.MSMA+metsulfuron-methyl	1,8 a	23,5 d	11,0 c	8,3 c
14.MSMA+chlorimuron-ethyl	2,0 a	7,0 a	5,5 b	6,0 c
15.MSMA+diclosulam	2,3 a	0,5 a	0,3 a	1,0 a
16.MSMA+imazethapyr	2,3 a	29,5 e	15,3 d	10,0 d
17.MSMA+flumioxazin	2,5 a	0,8 a	5,3 b	4,8 b
18.MSMA+metribuzin	3,5 b	3,3 a	5,0 b	7,3 c
19.MSMA+amicarbazone	3,8 b	6,5 a	5,0 b	6,8 c
20.MSMA+isoxaflutole	4,0 b	4,0 a	8,8 c	6,3 c
21.amicarbazone	2,3 a	7,5 a	7,5 b	7,8 c
22.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	4,3 b	9,5 b	13,3 d	9,3 d
23.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	5,0 b	4,8 a	2,0 a	3,3 b
24.amônio-glufosinato+diclosulam	5,8 b	0,3 a	0,3 a	0,0 a
25.amônio-glufosinato+imazethapyr	8,5 c	10,5 b	8,8 c	7,0 c
26.amônio-glufosinato+imazaquin	9,3 c	13,0 b	11,8 c	9,3 d
27.amônio-glufosinato+flumioxazin	9,3 c	1,8 a	5,0 b	3,8 b
28.amônio-glufosinato+metribuzin	10,8 d	3,5 a	5,8 b	5,5 c
29.amônio-glufosinato+amicarbazone	12,5 d	3,5 a	3,3 b	6,0 c
30.amônio-glufosinato+isoxaflutole	17,3 e	4,8 a	4,0 b	4,5 b
31.testemunha	35,5 f	56,3 g	42,5 e	28,8 f
C.V.(%)	40,1	34,4	34,6	32,8
F	52,7*	48,5*	31,1*	20,7*

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade (p<0,05). ¹ DAA - dias após a aplicação do manejo outonal.

Tabela 8. Altura máxima de plantas de *Conyza* spp. (cm) em quatro avaliações realizadas aos 30, 45, 60 e 75 DAA para o experimento de 1ª época realizado no município de Campina da Lagoa. Campina da Lagoa - PR, 2009.

Tratamentos	<i>Conyza</i> spp. (cm)			
	30 DAA ¹	45 DAA	60 DAA	75 DAA
1.glyphosate+2,4-D	3	6	13	26
2.amônio-glufosinato	2	4	23	40
3.MSMA	5	10	23	40
4.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	<1	2	11	21
5.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	<1	<1	<1	<1
6.glyphosate+2,4-D+diclosulam	<1	<1	<1	<1
7.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	<1	2	15	32
8.glyphosate+2,4-D+imazaquin	<1	2	10	20
9.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	<1	2	7	20
10.glyphosate+2,4-D+metribuzin	<1	2	5	14
11.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	<1	2	7	26
12.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	<1	2	3	18
13.MSMA+metsulfuron-methyl	3	8	12	40
14.MSMA+chlorimuron-ethyl	2	2	7	16
15.MSMA+diclosulam	<1	2	4	<1
16.MSMA+imazethapyr	4	8	20	42
17.MSMA+flumioxazin	<1	2	9	25
18.MSMA+metribuzin	2	3	8	20
19.MSMA+amicarbazone	2	2	7	28
20.MSMA+isoxaflutole	<1	5	2	25
21.amicarbazone	<1	2	5	25
22.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	<1	5	13	34
23.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	<1	2	7	4
24.amônio-glufosinato+diclosulam	<1	2	<1	<1
25.amônio-glufosinato+imazethapyr	<1	4	12	34
26.amônio-glufosinato+imazaquin	<1	7	9	26
27.amônio-glufosinato+flumioxazin	<1	2	14	16
28.amônio-glufosinato+metribuzin	<1	2	4	16
29.amônio-glufosinato+amicarbazone	<1	2	6	21
30.amônio-glufosinato+isoxaflutole	2	3	7	16
31.testemunha	6	17	27	55

¹ DAA - dias após a aplicação do manejo outonal.

Embora os tratamentos que apresentaram plantas com altura entre 17 e 20 cm sejam considerados inadequados para o manejo outonal, esses não devem ser descartados dentro do manejo integrado de *Conyza* spp.. Oliveira Neto et al. (2010) demonstraram que plantas de buva com altura máxima de 20 cm podem ser eficientemente manejadas na dessecação de verão com a associação de glyphosate + 2,4-D (1080 + 1005 g ha⁻¹). Portanto, os tratamentos que apresentaram plantas com altura máxima de 20 cm podem ser utilizados no manejo outonal para uma entressafra de 75 dias, desde que a dessecação de verão seja realizada com glyphosate+2,4-D (960 + 536 g ha⁻¹).

Analisando-se todas as variáveis do experimento de 1ª época conduzido em Campina da Lagoa, observou-se que, entre os herbicidas de manejo, a mistura de glyphosate + 2,4-D e amônio-glufosinato apresentou maior eficácia.

Para a primeira época de colheita, os herbicidas de maior atividade residual como diclosulam, chlorimuron-ethyl e flumioxazin apresentaram os melhores resultados. Isso se deve à alta reinfestação de *Conyza* spp. após a aplicação de manejo outonal, propiciada pelas condições climáticas de temperatura próxima a 20°C e solo com umidade adequada durante o período.

Herbicidas com prolongada atividade residual como diclosulam e chlorimuron-ethyl podem potencialmente causar efeitos negativos sobre culturas sensíveis como milho, feijão, sorgo, girassol e algodão, característica esta conhecida como estudos de “carryover”.

4.1.2. Floresta - PR

Os resultados de controle na dessecação aos 15 e 30 DAA estão expostos na Tabela 9.

Aos 15 DAA, para a maioria dos tratamentos onde se misturou herbicidas residuais ao glyphosate + 2,4-D, MSMA e amônio-glufosinato, houve melhoria significativa nas porcentagens de dessecação. Todavia, houve algumas exceções onde o controle se manteve semelhante ou inferior ao tratamento de manejo, que foi a mistura de glyphosate + 2,4-D com inibidores da ALS (metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, diclosulam, imazethapyr e imazaquin) (Tabela 9).

Na avaliação aos 30 DAA, com exceção do herbicida MSMA isolado, todos os demais tratamentos apresentaram na dessecação controle igual ou superior a 81,5%. Entretanto, vale ressaltar que, embora a maioria dos tratamentos tenham apresentado controle satisfatório, isso não é suficiente para o manejo de buva, já que as plantas não controladas nessa operação continuarão infestando a área e causando prejuízos.

Na avaliação de controle na dessecação, os tratamentos onde a base do manejo consistiu de glyphosate + 2,4-D foram agrupados entre os mais eficientes. O herbicida 2,4-D vem se mostrando como uma alternativa eficaz e importante para o controle de biótipos de *Conyza* spp. resistentes ao glyphosate em pós-emergência (OLIVEIRA NETO et al., 2010). Todavia, o 2,4-D não deve ser utilizado como única opção, para evitar a seleção de biótipos tolerantes, pois trabalhos conduzidos por Kruger et al. (2008) detectaram níveis de tolerância diferencial entre as populações de *C. canadensis*.

De forma similar ao observado no experimento de Campina da Lagoa, a dessecação da buva foi eficiente na maioria dos casos, sendo esse fato relacionado ao momento da aplicação do manejo outonal, já que a buva estava com tamanho máximo de 2 cm de altura.

Tabela 9. Porcentagem de controle na dessecação (*Conyza* spp.) em duas avaliações realizadas aos 15 e 30 DAA para o experimento de 1ª época realizado no município de Floresta. Floresta - PR, 2009.

Tratamentos	Dessecação (%)	
	15 DAA ¹	30 DAA
1.glyphosate+2,4-D	82,3 c	97,3 a
2.amônio-glufosinato	71,8 d	85,8 c
3.MSMA	37,0 h	37,5 d
4.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	83,3 c	99,0 a
5.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	80,0 c	97,5 a
6.glyphosate+2,4-D+diclosulam	78,8 d	98,5 a
7.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	77,3 d	98,5 a
8.glyphosate+2,4-D+imazaquin	82,0 c	97,5 a
9.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	99,3 a	97,8 a
10.glyphosate+2,4-D+metribuzin	98,0 a	97,8 a
11.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	99,5 a	97,8 a
12.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	98,3 a	98,3 a
13.MSMA+metsulfuron-methyl	54,5 f	90,0 b
14.MSMA+chlorimuron-ethyl	46,8 g	82,0 c
15.MSMA+diclosulam	45,8 g	81,5 c
16.MSMA+imazethapyr	50,5 g	83,3 c
17.MSMA+flumioxazin	65,0 e	91,5 b
18.MSMA+metribuzin	89,5 b	88,3 b
19.MSMA+amicarbazone	90,8 b	88,5 b
20.MSMA+isoxaflutole	80,5 c	88,5 b
21.amicarbazone	96,3 a	93,8 a
22.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	91,3 b	83,0 c
23.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	97,5 a	93,8 a
24.amônio-glufosinato+diclosulam	98,0 a	96,5 a
25.amônio-glufosinato+imazethapyr	87,3 c	91,3 b
26.amônio-glufosinato+imazaquin	88,5 b	90,8 b
27.amônio-glufosinato+flumioxazin	99,0 a	97,5 a
28.amônio-glufosinato+metribuzin	98,0 a	97,3 a
29.amônio-glufosinato+amicarbazone	91,5 b	94,8 a
30.amônio-glufosinato+isoxaflutole	97,0 a	91,8 b
31.testemunha	0,0 i	0,00 e
C.V.(%)	5,6	4,1
F	110,8*	122,1*

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade ($p < 0,05$).¹ DAA - dias após a aplicação do manejo outonal.

Na avaliação de densidade de *Conyza* spp. aos 30, 45, 60 e 75 DAA, observou-se que houve baixa reinfestação de buva, sendo a maior densidade determinada na testemunha sem manejo, com 12,3 plantas por m² aos 75 DAA (Tabela 10).

Durante o intervalo de avaliação, todos os tratamentos herbicidas apresentaram baixas densidades de buva, independentemente da mistura apresentar ou não atividade residual. O que indica que nessa localidade praticamente não houve novos fluxos de emergência após a aplicação de manejo de entressafra.

Na avaliação de pré-semeadura da cultura de primeira safra, os tratamentos que apresentaram as maiores densidades de *Conyza* spp. foram amônio-glufosinato, MSMA + imazethapyr, MSMA + amicarbazone e amônio-glufosinato + imazethapyr. As demais misturas avaliadas foram eficientes no controle de buva e apresentaram densidades inferiores a 5,3 plantas por m².

A atividade residual do diclosulam novamente apresentou excelente desempenho sobre *Conyza* spp. em todas as combinações estudadas, pois nesses tratamentos a reinfestação de buva foi nula. Este resultado é similar aos de Campina da Lagoa e demonstram a efetividade do diclosulam sobre a buva na aplicação de manejo outonal para os experimentos de primeira época.

O uso do diclosulam no manejo outonal deve ser bem gerenciado, uma vez que além do possível efeito “carryover”, os herbicidas residuais do grupo dos inibidores da ALS exercem alta pressão de seleção e, desta forma, seu uso deve ser consciente para evitar a seleção de plantas resistentes (TRAINER et al., 2005).

Até os 45 DAA, as plantas de buva apresentavam-se dentro do tamanho adequado para todos os tratamentos herbicidas. Para uma entressafra de 45 dias, todos os herbicidas mostraram-se adequados para o manejo outonal de buva (Tabela 11).

Ao 60 DAA, as plantas de buva no tratamento com MSMA ultrapassaram a altura desejada, pois a altura máxima das plantas foi superior a

16 cm. Os demais tratamentos apresentaram plantas com altura igual ou inferior a 15 cm. Estes resultados são semelhantes aos observados no município de Campina da Lagoa, sendo demonstrado que, quando o período de entressafra for de no máximo 60 dias, há um número maior de alternativas a serem empregadas no manejo outonal.

Aos 75 DAA, os herbicidas MSMA, glyphosate + 2,4-D + imazethapyr, MSMA + imazethapyr, MSMA + amicarbazone, MSMA + isoxaflutole e amicarbazone apresentaram plantas com altura maior que a desejada, fato este que pode comprometer a eficácia da dessecação de verão realizada na pré-semeadura da cultura.

Se o manejo de plantas daninhas antecedendo à semeadura da cultura de verão for realizado com a mistura de glyphosate + 2,4-D, apenas os herbicidas MSMA isolado ou em mistura com amicarbazone ou isoxaflutole não poderiam ser utilizados para o manejo outonal de buva.

Devido à baixa reinfestação ocorrida no experimento de primeira época no município de Floresta, a utilização de tratamentos herbicidas sem atividade residual, como glyphosate + 2,4-D e amônio-glufosinato, que foram eficazes no controle de *Conyza* spp. em pós-emergência, foi suficiente para garantir o tamanho adequado para o manejo na pré-semeadura da cultura da soja (Tabela 11).

Tabela 10. Densidade de *Conyza* spp. (plantas m⁻²) em quatro avaliações realizadas aos 30, 45, 60 e 75 DAA para o experimento de 1ª época realizado no município de Floresta. Floresta - PR, 2009.

Tratamentos	<i>Conyza</i> spp. (plantas m ⁻²)			
	30 DAA/ ¹	45 DAA	60 DAA	75 DAA
1.glyphosate+2,4-D	2,3 b	1,0 a	2,25 b	2,0 a
2.amônio-glufosinato	6,8 d	8,8 e	11,25 d	6,3 c
3.MSMA	8,8 e	17,2 f	17,25 e	1,3 a
4.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	1,3 a	3,5 c	2,00 b	0,8 a
5.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	0,0 a	0,0 a	1,25 a	0,8 a
6.glyphosate+2,4-D+diclosulam	0,0 a	0,0 a	0,00 a	0,0 a
7.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	0,8 a	0,8 a	2,50 b	2,3 b
8.glyphosate+2,4-D+imazaquin	0,5 a	0,5 a	1,50 a	1,8 a
9.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	0,3 a	1,3 b	2,75 b	3,5 b
10.glyphosate+2,4-D+metribuzin	0,3 a	0,0 a	1,25 a	1,3 a
11.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	0,3 a	0,3 a	1,25 a	1,0 a
12.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	0,0 a	0,3 a	1,25 a	2,5 b
13.MSMA+metsulfuron-methyl	1,3 a	2,3 b	2,75 b	1,0 a
14.MSMA+chlorimuron-ethyl	2,5 b	1,0 a	1,00 a	0,3 a
15.MSMA+diclosulam	1,3 a	0,8 a	0,50 a	0,0 a
16.MSMA+imazethapyr	1,8 b	4,3 c	6,25 c	10,2 d
17.MSMA+flumioxazin	4,5 c	5,5 b	7,50 c	5,3 b
18.MSMA+metribuzin	1,3 a	0,5 a	2,50 b	1,5 a
19.MSMA+amicarbazone	2,0 b	2,0 b	3,00 b	11,0 D
20.MSMA+isoxaflutole	0,5 a	0,8 a	2,25 b	2,8 B
21.amicarbazone	1,0 a	0,8 a	3,25 b	3,3 B
22.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	1,0 a	1,5 b	2,50 b	2,3 B
23.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	0,3 a	0,0 a	1,00 a	1,0 A
24.amônio-glufosinato+diclosulam	0,0 a	0,3 a	0,00 a	0,0 A
25.amônio-glufosinato+imazethapyr	3,0 b	4,0 c	7,00 c	6,0 C
26.amônio-glufosinato+imazaquin	2,8 b	1,5 b	3,00 b	2,3 B
27.amônio-glufosinato+flumioxazin	0,5 a	1,3 b	4,00 b	4,5 B
28.amônio-glufosinato+metribuzin	0,5 a	0,8 a	1,00 a	0,8 A
29.amônio-glufosinato+amicarbazone	2,3 b	1,8 b	4,00 b	3,5 B
30.amônio-glufosinato+isoxaflutole	0,5 a	2,0 b	2,25 b	3,8 B
31.testemunha	28,3 f	35,0 g	27,75 f	12,3 D
C.V.(%)	54,7	33,2	38,8	48,9
F	59,6*	163,9*	51,1*	18,3*

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade (p<0,05).¹ DAA - dias após a aplicação do manejo outonal.

Tabela 11. Altura máxima de plantas de *Conyza* spp. (cm) em quatro avaliações realizadas aos 30, 45, 60 e 75 DAA para o experimento de 1ª época realizado no município de Floresta. Floresta - PR, 2009.

Tratamentos	<i>Conyza</i> spp. (cm)			
	30 DAA ¹	45 DAA	60 DAA	75 DAA
1.glyphosate+2,4-D	<1	3	8	12
2.amônio-glufosinato	4	7	13	16
3.MSMA	9	13	20	40
4.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	<1	3	6	6
5.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	-	-	2	5
6.glyphosate+2,4-D+diclosulam	-	-	-	-
7.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	<1	2	8	20
8.glyphosate+2,4-D+imazaquin	<1	2	3	11
9.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	<1	2	5	7
10.glyphosate+2,4-D+metribuzin	<1	<1	2	10
11.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	<1	2	15	15
12.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	-	2	2	5
13.MSMA+metsulfuron-methyl	<1	4	10	14
14.MSMA+chlorimuron-ethyl	<1	2	11	12
15.MSMA+diclosulam	<1	2	<1	-
16.MSMA+imazethapyr	<1	6	12	20
17.MSMA+flumioxazin	6	13	12	10
18.MSMA+metribuzin	3	3	2	10
19.MSMA+amicarbazone	<1	7	8	24
20.MSMA+isoxaflutole	<1	3	9	24
21.amicarbazone	<1	7	12	20
22.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	<1	8	13	13
23.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	<1	<1	10	10
24.amônio-glufosinato+diclosulam	-	2	-	-
25.amônio-glufosinato+imazethapyr	<1	10	9	15
26.amônio-glufosinato+imazaquin	5	4	7	7
27.amônio-glufosinato+flumioxazin	3	5	10	10
28.amônio-glufosinato+metribuzin	<1	10	6	9
29.amônio-glufosinato+amicarbazone	<1	8	15	15
30.amônio-glufosinato+isoxaflutole	4	4	11	11
31.testemunha	9	20	31	40

¹DAA - dias após a aplicação do manejo outonal.

4.1.3. Análise conjunta para primeira época de colheita da cultura do milho

Para se obter uma resposta mais abrangente em relação a eficiência dos tratamentos, procedeu-se a análise conjunta para a variável densidade de *Conyza* spp. aos 75 DAA (Tabela 12). Dessa forma, sendo constatado diferença entre as localidades, no experimento de Floresta menor reinfestação, possivelmente devido ao menor banco de sementes de *Conyza* spp. no solo. Dessa forma, houve um número maior de tratamentos com bom desempenho em relação à supressão de novos fluxos de emergência (Tabela 12).

Avaliando a média dos experimentos de 1ª época, constatou-se que, nessa modalidade de aplicação, a utilização de herbicidas que apresentam longa atividade residual no solo foram os que apresentaram o melhor desempenho.

As misturas com diclosulam se destacaram entre os demais tratamentos ao apresentar a menor densidade de plantas de *Conyza* spp. (Tabela 12). Owen et al. (2009) relataram que a utilização de herbicidas residuais durante o período de outono ou primavera foi eficiente na redução da densidade de *C. canadensis*.

As misturas de glyphosate + 2,4-D com metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl e flumioxazin; MSMA com chlorimuron-ethyl; amônio-glufosinato com chlorimuron-ethyl e metribuzin também foram eficientes na redução da densidade de buva aos 75 DAA (Tabela 12). Norsworthy et al. (2009) relataram que os herbicidas residuais norflurazon, oxyfluorfen e fluometuron controlaram eficientemente *C. canadensis* até 8 semanas após aplicação dos tratamentos.

Os herbicidas inibidores da ALS, diclosulam e chlorimuron-ethyl, mostram-se eficientes para o controle de *Conyza* spp. Todavia, o uso de herbicidas com esse mecanismo de ação deve ser feito de forma racional, pois o uso indiscriminado desses leva à seleção de biótipos resistentes. Nos trabalhos conduzidos por Trainer et al. (2005), foram encontrados biótipos de *C. canadensis* resistentes aos herbicidas chlorimuron-ethyl e cloransulam. Para garantir a longevidade dos inibidores da ALS, é importante lançar mão da

rotação de mecanismo de ação e/ou a mistura de herbicidas com diferentes mecanismos de ação.

Tabela 12. Análise conjunta da densidade de *Conyza* spp. aos 75 DAA, nos experimentos de 1ª época para os municípios de Campina da lagoa e Floresta. Campina da Lagoa e Floresta - PR, 2009.

Tratamentos	<i>Conyza</i> spp. (plantas m ⁻²)					
	Campina da Lagoa		Floresta		Média	
1.glyphosate+2,4-D	16,8	f	2,0	a	9,4	E
2.amônio-glufosinato	13,0	e	6,3	c	9,6	E
3.MSMA	15,5	f	1,3	a	8,4	E
4.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	5,5	c	0,8	a	3,1	B
5.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	2,5	b	0,8	a	1,6	B
6.glyphosate+2,4-D+diclosulam	0,3	a	0,0	a	0,1	A
7.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	10,8	d	2,3	b	6,5	D
8.glyphosate+2,4-D+imazaquin	10,5	d	1,8	a	6,1	D
9.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	2,5	b	3,5	b	3,0	B
10.glyphosate+2,4-D+metribuzin	8,0	c	1,3	a	4,6	C
11.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	7,0	c	1,0	a	4,0	C
12.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	4,8	b	2,5	b	3,6	C
13.MSMA+metsulfuron-methyl	8,3	c	1,0	a	4,6	C
14.MSMA+chlorimuron-ethyl	6,0	c	0,3	a	3,1	B
15.MSMA+diclosulam	1,0	a	0,0	a	0,5	A
16.MSMA+imazethapyr	10,0	d	10,2	d	10,1	E
17.MSMA+flumioxazin	4,8	b	5,3	b	5,0	C
18.MSMA+metribuzin	7,3	c	1,5	a	4,4	C
19.MSMA+amicarbazone	6,8	c	11,0	d	8,9	E
20.MSMA+isoxaflutole	6,3	c	2,8	b	4,5	C
21.amicarbazone	7,8	c	3,3	b	5,5	D
22.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	9,3	d	2,3	b	5,8	D
23.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	3,3	b	1,0	a	2,0	B
24.amônio-glufosinato+diclosulam	0,0	a	0,0	a	0,0	A
25.amônio-glufosinato+imazethapyr	7,0	c	6,0	c	6,5	D
26.amônio-glufosinato+imazaquin	9,3	d	2,3	b	5,8	D
27.amônio-glufosinato+flumioxazin	3,8	b	4,5	b	4,1	C
28.amônio-glufosinato+metribuzin	5,5	c	0,8	a	3,1	B
29.amônio-glufosinato+amicarbazone	6,0	c	3,5	b	4,8	C
30.amônio-glufosinato+isoxaflutole	4,5	b	3,8	b	4,1	C
31.testemunha	28,8	g	12,3	d	20,5	F
C.V.(%)					38,6	

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade (p<0,05).

A análise conjunta da altura das plantas de *Conyza* spp. foi a avaliação mais importante do experimento, pois conforme foi relatado anteriormente, a altura das plantas na pré-semeadura da cultura da soja é o melhor indicativo da eficiência do manejo outonal. Dessa forma, analisou-se a altura das plantas nas duas localidades e, quando em ambas as situações a altura das plantas na pré-semeadura foi inferior a 16 cm, convencionou-se que tais tratamentos apresentaram desempenho consistente para manejo outonal considerando um período de entressafra de 75 dias (Tabela 13).

Poucos tratamentos mantiveram bom desempenho sobre a altura das plantas para as duas localidades. Os tratamentos que apresentaram plantas de buva com altura inferior a 16 cm nas duas localidades e, portanto, mostraram-se mais consistentes, foram glyphosate + 2,4-D com chlorimuron-ethyl, diclosulam ou metribuzin; MSMA com chlorimuron-ethyl ou diclosulam; amônio-glufosinato com chlorimuron-ethyl, diclosulam, flumioxazin, metribuzin ou isoxaflutole (Tabela 13).

Os tratamentos herbicidas com MSMA, glyphosate + 2,4-D + imazethapyr, MSMA + imazethapyr, amicarbazone, MSMA + amicarbazone e MSMA + isoxaflutole não foram eficientes para o manejo outonal de buva em áreas de primeira época de colheita em nenhuma das situações estudadas. Os demais tratamentos apresentaram controle inconsistente e seu uso ficou restrito às condições encontradas em cada localidade.

A maioria dos herbicidas residuais que mantiveram plantas de buva em estádios adequados de desenvolvimento para o controle na pré-semeadura é recomendada para a cultura da soja, mas apenas os herbicidas flumioxazin e isoxaflutole são considerados seletivos à cultura do milho. Dessa maneira, as opções de herbicidas para produtores que desejam semear a cultura do milho na primeira safra são restritas para áreas de primeira época com entressafra de 75 dias.

Tabela 13. Análise conjunta da altura de *Conyza* spp. aos 75 DAA nos experimentos de 1ª época, para os municípios de Campina da lagoa e Floresta. Campina da Lagoa e Floresta - PR, 2009.

Tratamentos	<i>Conyza</i> spp. (cm)		Situação
	Campina da Lagoa	Floresta	
1.glyphosate+2,4-D	26	12	Inconsistente
2.amônio-glufosinato	40	16	Inconsistente
3.MSMA	40	40	Inconsistente
4.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	21	6	Inconsistente
5.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	<1	5	Consistente
6.glyphosate+2,4-D+diclosulam	<1	-	Consistente
7.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	32	20	Inconsistente
8.glyphosate+2,4-D+imazaquin	20	11	Inconsistente
9.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	20	7	Inconsistente
10.glyphosate+2,4-D+metribuzin	14	10	Consistente
11.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	26	15	Inconsistente
12.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	18	5	Inconsistente
13.MSMA+metsulfuron-methyl	40	14	Inconsistente
14.MSMA+chlorimuron-ethyl	16	12	Consistente
15.MSMA+diclosulam	<1	-	Consistente
16.MSMA+imazethapyr	42	20	Inconsistente
17.MSMA+flumioxazin	25	10	Inconsistente
18.MSMA+metribuzin	20	10	Inconsistente
19.MSMA+amicarbazone	28	24	Inconsistente
20.MSMA+isoxaflutole	25	24	Inconsistente
21.amicarbazone	25	20	Inconsistente
22.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	34	13	Inconsistente
23.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	4	10	Consistente
24.amônio-glufosinato+diclosulam	<1	-	Consistente
25.amônio-glufosinato+imazethapyr	34	15	Inconsistente
26.amônio-glufosinato+imazaquin	26	7	Inconsistente
27.amônio-glufosinato+flumioxazin	16	10	Consistente
28.amônio-glufosinato+metribuzin	16	9	Consistente
29.amônio-glufosinato+amicarbazone	21	15	Inconsistente
30.amônio-glufosinato+isoxaflutole	16	11	Consistente
31.testemunha	55	40	Inconsistente

4.2. Experimentos de segunda época de colheita da cultura do milho

4.2.1. Campina da Lagoa - PR

Aos 15 DAA, glyphosate isolado, glyphosate+2,4-D e amônio-glufosinato e suas misturas proporcionaram as melhores dessecações da buva (>92,0%). A mistura com herbicidas com atividade residual melhorou significativamente o controle de *Conyza* spp., com exceção de glyphosate + 2,4-D + imazethapyr que manteve desempenho semelhante aos herbicidas de manejo sem residual. Procópio et al. (2006) não observaram diferença na dessecação da plantas daninhas na mistura de imazethapyr com glyphosate.

Aos 30 DAA, a mistura de glyphosate + 2,4-D manteve excelentes níveis de controle na dessecação (>97,3%). Vale destacar que a mistura de 2,4-D ao glyphosate, bem como os herbicidas residuais, favoreceram a dessecação (Tabela 14). Steckel et al. (2006) e Jaremtchuk et al. (2008) também observaram melhorias na dessecação quando se misturou herbicidas residuais.

O herbicida amônio-glufosinato e suas misturas apresentaram dessecação satisfatória (>81,0%), porém a mistura com metribuzin ou amicarbazone melhorou significativamente a dessecação das plantas daninhas.

O MSMA isolado apresentou desempenho insatisfatório na dessecação das plantas daninhas aos 30 DAA com controle de 61,8% (Tabela 14). No entanto, as misturas de MSMA + metribuzin, MSMA + amicarbazone e MSMA + isoxaflutole apresentaram controle satisfatório (Tabela 14). Deve-se destacar que, quando se trata de buva, uma dessecação satisfatória pode não ser suficiente para viabilizar o uso desse herbicida no manejo outonal, devido à alta capacidade de rebrota dessa espécie.

Os níveis de controle na dessecação foram inferiores nos experimentos de segunda época comparado aos de primeira época, principalmente para os tratamentos com MSMA e amônio-glufosinato. Esse fato pode ser associado ao maior tamanho das plantas de *Conyza* spp. no momento da aplicação do manejo outonal.

Tabela 14. Porcentagem de controle na dessecação (*Conyza* spp.) em duas avaliações realizadas aos 15 e 30 DAA para o experimento de 2ª época realizado no município de Campina da Lagoa. Campina da Lagoa - PR, 2009.

Tratamentos	Dessecação (%)	
	15 DAA ¹	30 DAA
1.glyphosate+2,4-D	93,0 b	97,3 A
2.amônio-glufosinato	92,0 b	81,3 B
3.MSMA	76,3 c	61,8 D
4.glyphosate	95,0 a	89,0 B
5.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	97,8 a	98,8 A
6.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	95,5 a	99,0 A
7.glyphosate+2,4-D+diclosulam	97,3 a	98,0 A
8.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	95,0 a	98,5 A
9.glyphosate+2,4-D+imazaquin	93,3 b	97,3 A
10.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	98,0 a	99,0 A
11.glyphosate+2,4-D+metribuzin	96,5 a	97,8 A
12.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	97,5 a	97,8 A
13.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	98,5 a	98,3 A
14.MSMA+metsulfuron-methyl	76,3 c	71,3 C
15.MSMA+chlorimuron-ethyl	76,0 c	72,0 C
16.MSMA+diclosulam	71,3 d	64,3 D
17.MSMA+imazethapyr	79,0 c	61,3 D
18.MSMA+flumioxazin	87,8 b	77,5 C
19.MSMA+metribuzin	91,8 b	82,8 B
20.MSMA+amicarbazone	91,3 b	83,3 B
21.MSMA+isoxaflutole	95,0 a	91,0 B
22.amicarbazone	67,5 d	63,8 D
23.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	96,5 a	85,8 B
24.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	97,5 a	88,3 B
25.amônio-glufosinato+diclosulam	95,8 a	88,0 B
26.amônio-glufosinato+imazethapyr	98,5 a	90,5 B
27.amônio-glufosinato+imazaquin	98,0 a	90,3 B
28.amônio-glufosinato+flumioxazin	96,8 a	90,8 B
29.amônio-glufosinato+metribuzin	98,3 a	95,3 A
30.amônio-glufosinato+amicarbazone	97,3 a	94,8 A
31.amônio-glufosinato+isoxaflutole	96,5 a	91,3 B
32.testemunha	0,0 e	0,0 E
C. V.(%)	3,4	6,9
F	151,9*	44,7*

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade (p<0,05). ¹ DAA - dias após a aplicação do manejo outonal.

Os herbicidas utilizados no manejo outonal reduziram significativamente densidades de *Conyza* spp. em todas as avaliações (Tabela 15). Todavia, houve diferenças importantes na densidade de plantas, principalmente entre os herbicidas de manejo.

Para a mistura de glyphosate + 2,4-D aos 30 DAA, a combinação com herbicidas de atividade residual mostrou-se efetiva na redução do número de plantas emergidas de buva (Tabela 15). No entanto, na avaliação que antecedeu a semeadura, não houve diferença entre os tratamentos com glyphosate + 2,4-D, ou seja, apenas a combinação de 2,4-D ao glyphosate foi suficiente para reduzir a densidade de plantas no experimento.

Esse fato se deve provavelmente à necessidade de um período residual mais curto em áreas de segunda época. Nesse caso, a curta atividade residual do 2,4-D, aliada às condições ambientais desfavoráveis à reinfestação da área nesse período garantiu o bom desempenho dos tratamentos. Em relação ao 2,4-D, vários estudos foram realizados para verificar o seu período residual no ambiente (AL TOM & STRITZKE, 1973; FOSTER & MCKERCHER, 1973; PLUMB et al., 1977; PROCÓPIO et al., 2009), sendo menor que sete dias o período necessário para atingir metade da sua concentração original (meia-vida) (SMITH, 1978).

As misturas com o herbicida amônio-glufosinato aos 45 DAA, exceto a sua mistura com metsulfuron-methyl, melhoraram o desempenho do produto isolado e foram agrupadas entre os tratamentos mais efetivos na redução da densidade de buva (Tabela 15). O herbicida MSMA e MSMA + imazethapyr apresentaram as maiores densidades de *Conyza* spp. nas duas avaliações (Tabela 15).

Devido ao menor período entre a aplicação do manejo outonal e a semeadura da cultura de verão, são necessários estudos mais específicos a respeito do efeito residual desses produtos sobre culturas subsequentes, principalmente devido ao aumento do número de herbicidas residuais que podem ser utilizados nessa modalidade.

Tabela 15. Densidade de *Conyza* spp. (plantas m⁻²) em duas avaliações realizadas aos 30 e 45 DAA para o experimento de 2ª época realizado no município de Campina da Lagoa. Campina da Lagoa - PR, 2009.

Tratamentos	<i>Conyza</i> spp. (plantas m ⁻²)	
	30 DAA ¹	45 DAA
1.glyphosate+2,4-D	4,0 b	4,0 a
2.amônio-glufosinato	5,0 b	5,0 b
3.MSMA	14,8 e	26,8 d
4.glyphosate	11,5 d	9,0 b
5.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	1,0 a	2,5 a
6.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	0,0 a	0,0 a
7.glyphosate+2,4-D+diclosulam	0,5 a	1,0 a
8.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	2,3 a	4,5 a
9.glyphosate+2,4-D+imazaquin	2,8 a	3,0 a
10.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	1,0 a	3,0 a
11.glyphosate+2,4-D+metribuzin	0,8 a	1,5 a
12.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	1,8 a	2,0 a
13.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	1,3 a	1,3 a
14.MSMA+metsulfuron-methyl	4,3 b	5,5 b
15.MSMA+chlorimuron-ethyl	2,0 a	8,3 b
16.MSMA+diclosulam	13,8 e	17,5 c
17.MSMA+imazethapyr	15,5 e	24,0 d
18.MSMA+flumioxazin	14,0 e	16,8 c
19.MSMA+metribuzin	8,5 c	8,0 b
20.MSMA+amicarbazone	11,5 d	4,5 a
21.MSMA+isoxaflutole	3,5 b	7,3 b
22.amicarbazone	6,3 b	7,3 b
23.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	3,8 b	5,8 b
24.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	3,5 b	1,3 a
25.amônio-glufosinato+diclosulam	2,8 a	2,0 a
26.amônio-glufosinato+imazethapyr	2,5 a	4,3 a
27.amônio-glufosinato+imazaquin	4,0 b	3,0 a
28.amônio-glufosinato+flumioxazin	3,5 b	3,0 a
29.amônio-glufosinato+metribuzin	1,8 a	2,5 a
30.amônio-glufosinato+amicarbazone	2,8 a	1,5 a
31.amônio-glufosinato+isoxaflutole	4,3 b	3,0 a
32.testemunha	44,0 f	72,0 e
C.V.(%)	29,1	45,5
F	84,0*	51,7*

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade (p<0,05). ¹ DAA - dias após a aplicação do manejo outonal.

Com relação à altura de plantas de *Conyza* spp., nota-se que todos os tratamentos de manejo sem residual (glyphosate + 2,4-D, amônio-glufosinato, MSMA e glyphosate) não apresentaram supressão suficiente para essa variável, resultando em plantas com altura acima da desejada (Tabela 16).

O tratamento com glyphosate + 2,4-D foi muito eficaz na dessecação e redução da densidade da buva, apresentando plantas fora da altura limite desejada para controle. Todavia, as maiores plantas remanescentes encontravam-se com altura de 20 cm. Embora com essa altura as opções de controle na dessecação que antecede a semeadura da safra de verão sejam mais limitadas, ainda seria possível obter controle adequado com a mistura de glyphosate + 2,4-D.

A utilização de 2,4-D na dessecação pré-semeadura da soja é vista com certa desconfiança. Em trabalho conduzido por Procópio et al. (2009), a utilização de 670 g ha⁻¹ de 2,4-D não afetou a produtividade de grãos da soja mesmo quando a dessecação e a semeadura foram realizadas no mesmo dia. Entretanto, existe a recomendação de se respeitar um intervalo de pelo menos 7 dias entre a aplicação do 2,4-D e a semeadura da soja (RODRIGUES & ALMEIDA, 2005).

A mistura dos herbicidas residuais ao glyphosate + 2,4-D promoveu melhorias significativas em relação à supressão no crescimento da buva, de forma que, em todas as associações, as plantas apresentavam-se em tamanhos adequados de desenvolvimento na pré-semeadura da soja (≤ 16 cm). Para o amônio-glufosinato, as misturas com metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, diclosulam, metribuzin ou amicarbazone também apresentaram alturas adequadas para as condições de segunda época em Campina da Lagoa (Tabela 16).

Com exceção da mistura de MSMA + metsulfuron-methyl, em todas as outras situações onde se empregou o MSMA, as plantas de *Conyza* spp. apresentaram-se com altura acima de 16 cm (Tabela 16). Vale ressaltar que recomenda-se um intervalo mínimo de 60 dias entre a aplicação de metsulfuron-methyl e a semeadura da soja (RODRIGUES & ALMEIDA, 2005).

Tabela 16. Altura máxima de plantas de *Conyza* spp. (cm) em duas avaliações realizadas aos 30 e 45 DAA para o experimento de 2ª época realizado no município de Campina da Lagoa. Campina da Lagoa - PR, 2009

Tratamentos	<i>Conyza</i> spp. (cm)	
	30 DAA ¹	45 DAA
1.glyphosate+2,4-D	17	20
2.amônio-glufosinato	25	30
3.MSMA	30	36
4.glyphosate	16	23
5.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	5	8
6.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	4	5
7.glyphosate+2,4-D+diclosulam	4	6
8.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	9	12
9.glyphosate+2,4-D+imazaquin	12	16
10.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	10	12
11.glyphosate+2,4-D+metribuzin	8	10
12.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	9	11
13.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	7	9
14.MSMA+metsulfuron-methyl	10	13
15.MSMA+chlorimuron-ethyl	13	16
16.MSMA+diclosulam	15	18
17.MSMA+imazethapyr	23	25
18.MSMA+flumioxazin	31	35
19.MSMA+metribuzin	17	20
20.MSMA+amicarbazone	15	17
21.MSMA+isoxaflutole	20	22
22.amicarbazone	20	25
23.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	14	16
24.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	9	12
25.amônio-glufosinato+diclosulam	8	11
26.amônio-glufosinato+imazethapyr	14	18
27.amônio-glufosinato+imazaquin	13	17
28.amônio-glufosinato+flumioxazin	18	22
29.amônio-glufosinato+metribuzin	11	15
30.amônio-glufosinato+amicarbazone	9	11
31.amônio-glufosinato+isoxaflutole	15	18
32.testemunha	30	55

¹ DAA - dias após a aplicação do manejo outonal.

4.2.2. Floresta - PR

Dentre todos os experimentos conduzidos, aquele conduzido no município de Floresta na segunda época de colheita foi o que apresentou a maior densidade de *Conyza* spp. no momento da aplicação dos herbicidas de manejo, 356 plantas por m², sendo que essa foi a planta daninha predominante na área experimental.

Aos 15 DAA, todos os tratamentos com glyphosate + 2,4-D e amônio-glufosinato foram excelentes na dessecação da buva, sendo significativamente superiores aos demais tratamentos (Tabela 17).

Na avaliação de 30 DAA, houve alterações nos níveis de controle, pois os tratamentos com amônio-glufosinato isolado, glyphosate + 2,4-D + imazethapyr e amônio-glufosinato + imazethapyr apresentaram redução na eficácia de controle de *Conyza* spp. e foram agrupados com os tratamentos de eficiência intermediária, segundo o teste de Scott-Knott.

Os demais tratamentos envolvendo glyphosate + 2,4-D e amônio-glufosinato mantiveram excelente controle ($\geq 97,0$). Novamente se observou tendência de melhoria na dessecação com a associação de 2,4-D ao glyphosate.

Neste experimento, MSMA apresentou controle inferior aos demais herbicidas em todas as misturas estudadas. Esses resultados confirmam que o herbicida MSMA não foi uma boa opção para o manejo outonal de *Conyza* spp., devido à sua ineficiência na dessecação.

Avaliando o controle na dessecação dos quatro experimentos, observa-se que a associação de glyphosate + 2,4-D foi a opção de manejo que manteve o melhor desempenho em todas as condições estudadas (sobre plantas de buva com altura de 2-12 cm). Concluí-se que essa é uma mistura chave e segura para o manejo outonal.

Analisando as densidades apresentadas na pré-semeadura da cultura da soja, observa-se que todos os tratamentos herbicidas reduziram significativamente a densidade de plantas de buva em relação à testemunha sem manejo (Tabela 18).

Os tratamentos com glyphosate + 2,4-D proporcionaram as menores densidades de *Conyza* spp., independentemente da utilização de outros herbicidas com atividade residual. Esses resultados novamente demonstram a importância de uma dessecação eficaz no sucesso do manejo outonal nas áreas de segunda época.

De modo geral, a mistura de herbicidas residuais ao amônio-glufosinato melhorou significativamente a eficiência desse herbicida no controle de buva, sendo as únicas exceções as misturas de amônio-glufosinato com imazethapyr e imazaquin. As maiores densidades de *Conyza* spp. foram encontradas nos tratamentos com MSMA e amicarbazone.

Embora os herbicidas aplicados no manejo outonal tenham reduzido significativamente a densidade de *Conyza* spp., houve uma quantidade maior de plantas escapes que as observadas nos outros experimentos. Isso ocorreu devido à alta densidade da buva no momento da aplicação, que possivelmente impediu a deposição das gotas aspergidas sobre as plantas que ocupavam posição inferior no dossel, ou seja, ocorreu efeito “guarda-chuva”. Nessas condições, a eficácia dos herbicidas de contato é mais afetada.

Tabela 17. Porcentagem de controle na dessecação (*Conyza* spp.) em duas avaliações realizadas aos 15 e 30 DAA para o experimento de 2ª época realizado no município de Floresta. Floresta - PR, 2009.

Tratamentos	Dessecação (%)	
	15 DAA ¹	30 DAA
1.glyphosate+2,4-D	95,0 a	96,5 a
2.amônio-glufosinato	95,3 a	83,8 b
3.MSMA	42,5 e	52,3 d
4.glyphosate	82,5 b	91,8 a
5.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	98,0 a	98,5 a
6.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	96,8 a	98,8 a
7.glyphosate+2,4-D+diclosulam	95,8 a	98,3 a
8.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	88,8 a	73,3 c
9.glyphosate+2,4-D+imazaquin	94,3 a	98,8 a
10.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	98,5 a	99,0 a
11.glyphosate+2,4-D+metribuzin	98,0 a	95,8 a
12.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	99,0 a	97,5 a
13.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	95,5 a	97,8 a
14.MSMA+metsulfuron-methyl	76,3 b	80,0 b
15.MSMA+chlorimuron-ethyl	75,0 b	82,0 b
16.MSMA+diclosulam	53,8 d	67,0 c
17.MSMA+imazethapyr	53,3 d	57,0 d
18.MSMA+flumioxazin	76,8 b	68,3 c
19.MSMA+metribuzin	81,5 b	85,8 b
20.MSMA+amicarbazone	77,0 b	77,5 b
21.MSMA+isoxaflutole	66,3 c	81,8 b
22.amicarbazone	62,5 c	70,0 c
23.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	98,5 a	87,0 a
24.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	98,8 a	97,3 a
25.amônio-glufosinato+diclosulam	94,3 a	87,8 a
26.amônio-glufosinato+imazethapyr	93,5 a	85,3 b
27.amônio-glufosinato+imazaquin	96,8 a	90,3 a
28.amônio-glufosinato+flumioxazin	98,5 a	92,0 a
29.amônio-glufosinato+metribuzin	98,5 a	97,5 a
30.amônio-glufosinato+amicarbazone	99,0 a	94,3 a
31.amônio-glufosinato+isoxaflutole	97,5 a	94,8 a
32.testemunha	0,0 f	0,0 e
C.V.(%)	6,6	11,5
F	62,4*	16,9*

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade (p<0,05). ¹ DAA - dias após a aplicação do manejo outonal.

Tabela 18. Densidade de *Conyza* spp. (plantas m⁻²) em duas avaliações realizadas aos 30 e 45 DAA para o experimento de 2^a época realizado no município de Campina da Lagoa. Campina da Lagoa - PR, 2009.

Tratamentos	<i>Conyza</i> spp. (plantas m ⁻²)	
	30 DAA ¹	45 DAA
1.glyphosate+2,4-D	4,8 a	7,0 a
2.amônio-glufosinato	24,8 b	25,0 b
3.MSMA	114,5 g	78,5 d
4.glyphosate	19,5 b	11,3 a
5.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	2,3 a	5,0 a
6.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	1,3 a	1,8 a
7.glyphosate+2,4-D+diclosulam	2,3 a	2,3 a
8.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	5,8 a	9,3 a
9.glyphosate+2,4-D+imazaquin	2,3 a	1,8 a
10.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	1,3 a	2,3 a
11.glyphosate+2,4-D+metribuzin	3,0 a	2,0 a
12.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	5,3 a	6,5 a
13.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	2,5 a	3,3 a
14.MSMA+metsulfuron-methyl	39,0 d	47,0 c
15.MSMA+chlorimuron-ethyl	28,5 c	26,5 b
16.MSMA+diclosulam	68,5 e	78,3 d
17.MSMA+imazethapyr	112,3 g	87,8 d
18.MSMA+flumioxazin	95,0 f	74,5 d
19.MSMA+metribuzin	21,0 b	15,3 a
20.MSMA+amicarbazone	47,0 d	59,3 c
21.MSMA+isoxaflutole	63,3 e	54,5 c
22.amicarbazone	61,3 e	52,5 c
23.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	30,5 c	14,3 a
24.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	5,3 a	4,5 a
25.amônio-glufosinato+diclosulam	16,0 b	12,3 a
26.amônio-glufosinato+imazethapyr	28,5 c	22,8 b
27.amônio-glufosinato+imazaquin	35,8 c	29,3 b
28.amônio-glufosinato+flumioxazin	12,5 b	13,5 a
29.amônio-glufosinato+metribuzin	4,0 a	3,8 a
30.amônio-glufosinato+amicarbazone	8,5 a	13,8 a
31.amônio-glufosinato+isoxaflutole	5,3 a	5,3 a
32.testemunha	247,8 h	184,0 e
C.V.(%)	26,9	30,9
F	114,8*	70,6*

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade (p<0,05). ¹ DAA - dias após a aplicação do manejo outonal.

Em relação à altura máxima da buva, observou-se que os tratamentos com glyphosate + 2,4-D e amônio-glufosinato apresentaram plantas em estádios adequados, independentemente da adição dos herbicidas residuais (Tabela 19).

Em relação ao herbicida MSMA, apenas nas misturas com metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl e amicarbazone foram identificadas plantas com altura inferior a 16 cm (Tabela 19). Esses resultados confirmam que, nas condições de segunda época, a dessecação desempenha papel fundamental no manejo de *Conyza* spp.

Tabela 19. Altura máxima de plantas de *Conyza* spp. (cm) em duas avaliações realizadas aos 30 e 45 DAA para o experimento de 2ª época realizado no município de Floresta. Floresta - PR, 2009

Tratamentos	<i>Conyza</i> spp. (cm)	
	30 DAA ¹	45 DAA
1.glyphosate+2,4-D	5	5
2.amônio-glufosinato	5	8
3.MSMA	25	28
4.glyphosate	5	8
5.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	2	6
6.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	6	5
7.glyphosate+2,4-D+diclosulam	2	2
8.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	2	15
9.glyphosate+2,4-D+imazaquin	<1	5
10.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	4	7
11.glyphosate+2,4-D+metribuzin	2	8
12.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	<1	3
13.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	10	6
14.MSMA+metsulfuron-methyl	8	9
15.MSMA+chlorimuron-ethyl	5	9
16.MSMA+diclosulam	25	25
17.MSMA+imazethapyr	16	22
18.MSMA+flumioxazin	23	26
19.MSMA+metribuzin	17	19
20.MSMA+amicarbazone	10	6
21.MSMA+isoxaflutole	9	20
22.amicarbazone	20	27
23.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	4	7
24.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	4	7
25.amônio-glufosinato+diclosulam	2	7
26.amônio-glufosinato+imazethapyr	6	9
27.amônio-glufosinato+imazaquin	18	10
28.amônio-glufosinato+flumioxazin	8	9
29.amônio-glufosinato+metribuzin	2	7
30.amônio-glufosinato+amicarbazone	4	7
31.amônio-glufosinato+isoxaflutole	2	7
32.testemunha	32	33

¹DAA - dias após a aplicação do manejo outonal.

4.2.3. Análise conjunta para segunda época de colheita da cultura do milho

A análise conjunta das densidades de *Conyza* spp. nos experimentos de Campina da Lagoa e Floresta aos 45 DAA encontram-se na Tabela 20. Para os experimentos de 2ª época, observou-se que o controle de buva em pós-emergência exerceu papel fundamental na redução do número de plantas, pois o controle proporcionado pelo glyphosate + 2,4-D foi suficiente para agrupar esse tratamento dentre os mais eficazes (Tabela 20). A partir da segunda quinzena do mês de agosto, houve redução na emergência de buva, uma vez que as condições climáticas a partir desse período não foram ideais para germinação e emergência de *Conyza* spp.

Os tratamentos com glyphosate + 2,4-D misturados ou não aos herbicidas residuais foram eficientes na redução da população de buva, sendo agrupados com os tratamentos que apresentaram as menores densidades.

Os tratamentos com amônio-glufosinato em mistura com chlorimuron-ethyl, diclosulam, flumioxazin, metribuzin, amicarbazone e isoxaflutole também proporcionaram baixas densidades de *Conyza* spp. até os 45 DAA (Tabela 20). O MSMA e suas misturas apresentaram as maiores densidades de buva, portanto, pior desempenho.

Para a 2ª época de colheita do milho, houve um maior número de tratamentos que apresentaram plantas de buva com altura em que são mais susceptíveis à aplicação de herbicidas na pré-semeadura da cultura de verão. Destacam-se as misturas de glyphosate + 2,4-D com os herbicidas residuais, as misturas de MSMA com metsulfuron-methyl e chlorimuron-ethyl e as misturas de amônio-glufosinato com metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, diclosulam, metribuzin e amicarbazone (Tabela 21). Nos experimentos de 2ª época, os herbicidas metsulfuron-methyl e chlorimuron-ethyl foram eficientes em todas situações, isso se deve ao bom controle e à supressão imposta por esses herbicidas quando aplicados em plantas de buva em estádios iniciais de desenvolvimento (VARGAS et al., 2007a).

A associação de glyphosate + 2,4-D apresentou plantas com altura de 20 cm no município de Campina da Lagoa, e, desta forma, foi considerado um tratamento inconsistente para o manejo outonal. Entretanto, vale destacar que, caso seja realizada a dessecação pré-semeadura com glyphosate + 2,4-D, este tratamento pode ser recomendado para o manejo outonal. A possibilidade de utilização desse tratamento para o controle de buva durante a entressafra em áreas de segunda época de colheita implica em menores custos para o agricultor, já que nesta situação a utilização do herbicida residual foi dispensada.

O herbicida amicarbazone e o MSMA isolado ou em combinação com diclosulam, imazethapyr, flumioxazin, metribuzin e isoxaflutole não foram eficientes no manejo outonal de buva em todas as localidades.

Em suma, todos os herbicidas residuais se mostraram eficazes na redução da densidade de *Conyza* spp., quando em mistura com glyphosate + 2,4-D. Assim, todos apresentaram a possibilidade de serem usados no manejo outonal em áreas de segunda época de colheita. Porém, novamente destaca-se a necessidade de informações adicionais sobre o potencial de “carryover” desses herbicidas nas culturas de verão, principalmente sobre a soja e o milho. Isoxaflutole e amicarbazone, por exemplo, apresentam atividade residual capaz de afetar a emergência da soja por um período de até 90 ou 120 dias após sua aplicação ao solo, respectivamente (ALONSO et al., 2011).

Trabalhos que elucidam o efeito “carryover” de herbicidas, como metribuzin, amicarbazone e isoxaflutole, são escassos na literatura nacional, principalmente quando utilizados no período de entressafra.

Tabela 20. Análise conjunta da densidade de *Conyza* spp. dos experimentos de 2^o época para os municípios de Campina da lagoa e Floresta aos 45 DAA. Campina da Lagoa e Floresta - PR, 2009.

Tratamentos	<i>Conyza</i> spp. (plantas m ⁻²)		
	C. da Lagoa	Floresta	Média
1.glyphosate+2,4-D	4,0 a	7,0 a	5,5 a
2.amônio-glufosinato	5,0 a	25,0 c	15,0 b
3.MSMA	26,8 b	78,5 e	52,6 e
4.glyphosate	9,0 a	11,3 b	10,1 b
5.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	2,5 a	5,0 a	3,8 a
6.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	0,0 a	1,8 a	0,9 a
7.glyphosate+2,4-D+diclosulam	1,0 a	2,3 a	1,6 a
8.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	4,5 a	9,3 b	6,9 a
9.glyphosate+2,4-D+imazaquin	3,0 a	1,8 a	2,4 a
10.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	3,0 a	2,3 a	2,6 a
11.glyphosate+2,4-D+metribuzin	1,5 a	2,0 a	1,8 a
12.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	2,0 a	6,5 a	4,3 a
13.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	1,3 a	3,3 a	2,3 a
14.MSMA+metsulfuron-methyl	5,5 a	47,0 d	26,3 c
15.MSMA+chlorimuron-ethyl	8,3 a	26,5 c	17,4 b
16.MSMA+diclosulam	17,5 b	78,3 e	47,9 d
17.MSMA+imazethapyr	24,0 b	87,8 f	55,9 e
18.amicarbazone	7,3 a	52,5 d	29,9 c
19.MSMA+flumioxazin	16,8 b	74,5 e	45,6 d
20.MSMA+metribuzin	8,0 a	15,3 b	11,6 b
21.MSMA+amicarbazone	4,5 a	59,3 d	31,9 c
22.MSMA+isoxaflutole	7,3 a	54,5 d	30,9 c
23.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	5,8 a	14,3 b	10,0 b
24.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	1,3 a	4,5 a	2,9 a
25.amônio-glufosinato+diclosulam	2,0 a	12,3 b	7,1 a
26.amônio-glufosinato+imazethapyr	4,3 a	22,8 c	13,5 b
27.amônio-glufosinato+imazaquin	3,0 a	29,3 c	16,1 b
28.amônio-glufosinato+flumioxazin	3,0 a	13,5 b	8,3 a
29.amônio-glufosinato+metribuzin	2,5 a	3,8 a	3,1 a
30.amônio-glufosinato+amicarbazone	1,5 a	13,8 b	7,6 a
31.amônio-glufosinato+isoxaflutole	3,0 a	5,3 a	4,1 a
32.testemunha	72,0 c	184,0 g	128,0 f
C.V.(%)		36,9	

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade (p<0,05).

Tabela 21. Análise conjunta da altura de *Conyza* spp. aos 45 DAA, nos experimentos de 2ª época para os municípios de Campina da Lagoa e Floresta. Campina da Lagoa e Floresta - PR, 2009.

Tratamentos	<i>Conyza</i> spp. (cm)		
	C. da Lagoa	Floresta	Conjunta
1.glyphosate+2,4-D	20	5	Inconsistente
2.amônio-glufosinato	30	8	Inconsistente
3.MSMA	36	28	Inconsistente
4.glyphosate	23	8	Inconsistente
5.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	8	6	Consistente
6.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	5	5	Consistente
7.glyphosate+2,4-D+diclosulam	6	2	Consistente
8.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	12	15	Consistente
9.glyphosate+2,4-D+imazaquin	16	5	Consistente
10.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	12	7	Consistente
11.glyphosate+2,4-D+metribuzin	10	8	Consistente
12.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	11	3	Consistente
13.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	9	6	Consistente
14.MSMA+metsulfuron-methyl	13	9	Consistente
15.MSMA+chlorimuron-ethyl	16	9	Consistente
16.MSMA+diclosulam	18	25	Inconsistente
17.MSMA+imazethapyr	25	22	Inconsistente
18.MSMA+flumioxazin	35	26	Inconsistente
19.MSMA+metribuzin	20	19	Inconsistente
20.MSMA+amicarbazone	17	6	Inconsistente
21.MSMA+isoxaflutole	22	20	Inconsistente
22.amicarbazone	25	27	Inconsistente
23.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	16	7	Consistente
24.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	12	7	Consistente
25.amônio-glufosinato+diclosulam	11	7	Consistente
26.amônio-glufosinato+imazethapyr	18	9	Inconsistente
27.amônio-glufosinato+imazaquin	17	10	Inconsistente
28.amônio-glufosinato+flumioxazin	22	9	Inconsistente
29.amônio-glufosinato+metribuzin	15	7	Consistente
30.amônio-glufosinato+amicarbazone	11	7	Consistente
31.amônio-glufosinato+isoxaflutole	18	7	Inconsistente
32.testemunha	55	33	Inconsistente

4.3. Custo dos tratamentos

As misturas contendo os herbicidas metsulfuron-methyl e chlorimuron-ethyl foram as que apresentaram os menores custos em relação aos demais herbicidas (Tabela 22). O custo do tratamento influencia diretamente na escolha do agricultor, pois os herbicidas metsulfuron-methyl e chlorimuron-ethyl são amplamente utilizados pelos agricultores nas regiões oeste e noroeste do estado do Paraná no manejo outonal.

Por esse motivo, a tomada de decisão sobre qual tratamento utilizar para o manejo outonal não deve ser fundamentada apenas no custo do tratamento, mas ser alicerçada em conjunto com outros fatores como eficácia do tratamento, custo, época de aplicação e histórico de aplicação.

De maneira geral, os herbicidas inibidores da ALS, chlorimuron-ethyl e diclosulam, são tratamentos baratos e de grande eficácia no manejo outonal de buva na primeira e segunda época de colheita do milho safrinha. Na prática, esta combinação é bastante convidativa ao uso excessivo desses herbicidas, o que é muito prejudicial do ponto de vista da resistência de plantas daninhas, já que esses são herbicidas residuais que exercem alta pressão de seleção e possuem o mesmo mecanismo de ação.

Desta forma, deve-se tomar atenção especial nas recomendações de tratamentos para o manejo outonal e não priorizar apenas um fator. Assim, os herbicidas residuais flumioxazin, metribuzin, amicarbazone e isoxaflutole, mesmo apresentando um custo superior, podem ser utilizados para o manejo outonal de buva em rotação e/ou em mistura em tanque com os herbicidas inibidores da ALS, a fim de evitar o surgimento de biótipos com resistência à ALS e/ou resistência múltipla aos inibidores da EPSPs e ALS.

A análise dos custos dos tratamentos mostrou-se uma ferramenta importante para o fechamento do trabalho, pois não tem como pensar em manejo integrado de plantas daninhas se não considerarmos o fator econômico. Ela nos ajuda a compreender o motivo pelo qual o uso dos herbicidas metsulfuron-methyl e chlorimuron-ethyl é tão difundido entre os agricultores paranaenses.

Tabela 22. Custo por hectare dos tratamentos utilizados para o manejo outonal de *Conyza spp.* Maringá – PR, 2009.

Tratamentos	Custo dos tratamentos ¹ (U\$ ² ha ⁻¹)
1.glyphosate+2,4-D	22,61
2.amônio-glufosinato	50,93
3.MSMA	13,77
4.glyphosate	16,60
5.glyphosate+2,4-D+metsulfuron-methyl	27,75
6.glyphosate+2,4-D+chlorimuron-ethyl	30,26
7.glyphosate+2,4-D+diclosulam	45,22
8.glyphosate+2,4-D+imazethapyr	38,01
9.glyphosate+2,4-D+imazaquin	139,77
10.glyphosate+2,4-D+flumioxazin	82,53
11.glyphosate+2,4-D+metribuzin	48,45
12.glyphosate+2,4-D+amicarbazone	50,16
13.glyphosate+2,4-D+isoxaflutole	42,19
14.MSMA+metsulfuron-methyl	18,92
15.MSMA+chlorimuron-ethyl	21,42
16.MSMA+diclosulam	36,38
17.MSMA+imazethapyr	29,17
18.MSMA+flumioxazin	73,69
19.MSMA+metribuzin	39,61
20.MSMA+amicarbazone	41,32
21.MSMA+isoxaflutole	33,35
22.amicarbazone	36,73
23.amônio-glufosinato+metsulfuron-methyl	56,07
24.amônio-glufosinato+chlorimuron-ethyl	58,58
25.amônio-glufosinato+diclosulam	73,54
26.amônio-glufosinato+imazethapyr	66,33
27.amônio-glufosinato+imazaquin	168,09
28.amônio-glufosinato+flumioxazin	110,85
29.amônio-glufosinato+metribuzin	76,77
30.amônio-glufosinato+amicarbazone	78,48
31.amônio-glufosinato+isoxaflutole	70,51
32.testemunha	0,00

¹ custos relacionados aos herbicidas. ² um dólar corresponde a um real e cinquenta e nove centavos.

5. CONCLUSÃO

Nas condições em que foram conduzidos os experimentos, conclui-se que:

- A mistura de glyphosate + 2,4-D mostrou-se eficaz na dessecação de *Conyza* spp. em todas as situações estudadas.
- Para um período de entressafra de 75 dias, os herbicidas diclosulam (33,6 g ha⁻¹) e chlorimuron-ethyl (20 g ha⁻¹) se destacaram como as melhores opções no controle da buva quando em mistura com glyphosate + 2,4-D (960 + 536 g ha⁻¹), MSMA (2370 g ha⁻¹) e amônio-glufosinato (400 g ha⁻¹).
- As misturas de glyphosate + 2,4-D + metribuzin (960 + 536 + 480 g ha⁻¹), amônio-glufosinato + flumioxazin (400 + 125 g ha⁻¹), amônio-glufosinato + metribuzin (400 + 480 g ha⁻¹) e amônio-glufosinato + isoxaflutole (400 + 56,25 g ha⁻¹) mantiveram bom desempenho para o manejo outonal de *Conyza* spp. para um período de entressafra de 75 dias.
- Considerando uma época de colheita do milho safrinha mais tardia e um período de entressafra de 45 dias, todas as misturas de glyphosate + 2,4-D (960 + 536 g ha⁻¹) com os herbicidas residuais metsulfuron-methyl (3,6 g ha⁻¹), chlorimuron-ethyl (20 g ha⁻¹), diclosulam (33,6 g ha⁻¹), imazethapyr (100 g ha⁻¹), imazaquin (180 g ha⁻¹), flumioxazin (125 g ha⁻¹), metribuzin (480 g ha⁻¹), amicarbazone (420 g ha⁻¹) e isoxaflutole (56,25 g ha⁻¹) controlaram com eficácia *Conyza* spp. até a data da semeadura da safra de verão.
- As misturas de MSMA + metsulfuron-methyl (2370 + 3,6 g ha⁻¹), MSMA + chlorimuron-ethyl (2370 + 20 g ha⁻¹), amônio-glufosinato + metsulfuron-methyl (400 + 3,6 g ha⁻¹), amônio-glufosinato + chlorimuron-ethyl (400 + 20 g ha⁻¹), amônio-glufosinato + diclosulam (400 + 33,6 g ha⁻¹), amônio-glufosinato + metribuzin (400 + 480 g ha⁻¹) e amônio-

glufosinato + amicarbazone (400 + 420 g ha⁻¹) foram eficazes para o manejo outonal de *Conyza* spp. para um período de 45 dias de entressafra.

- O custo é parte fundamental na escolha do tratamento para o manejo outonal, todavia, não deve ser o único fator a ser considerado a fim de garantir uma maior vida útil dos herbicidas residuais.
- O manejo outonal mostrou ser uma opção eficaz para o controle de *Conyza* spp.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, D.G.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R.S.; KOSKINEN, W.C.; OLIVEIRA NETO, A.M.; DAN, H.A.; GUERRA, N. Carryover potential of herbicides used for *Conyza Sp.* control. In: Meeting Weed Society of America, 51, Portland, 2011. **Abstracts**. Portland: WSSA, 2011, p.4.

ALTOM, J.D.; STRITZKE, J.F. Degradation of dicamba, picloram and four phenoxy herbicides in soils. **Weed Science**, v.21, p.556-560, 1973.

ARMEL, G.R.; RICHARDSON, R.J.; WILSON, H.P.; HINES, T.E. Strategies for control of horseweed (*Conyza canadensis*) and other winter annual weeds in no-till corn. **Weed Technology**, v.23, p.379-383, 2009.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 4. Ed. Jaboticabal: FUNEP, 2008. 237p.

BETTS, K.J.; EHLKE, N.J.; WYSE, D.L.; GRONWALD, J.W.; SOMERS, D.A. Mechanism of inheritance of diclofop resistance in Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*). **Weed Science**, v.40, p.184-189, 1992.

BHOWMIK, P.C.; BEKECH, N.N. Horseweed (*Conyza canadensis*) seed production, emergence, and distribution in no-till and conventional-tillage corn (*Zea mays*). **Agronomy (Trends Agric. Sci.)**, v.1, p.67-71, 1993.

BLAINSKI, E.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R.S.; BIFFE, D.F.; RAIMONDI, M.A.; BUCKER, E.G.; GHENO, E. Eficácia de alternativas herbicidas para o controle de buva (*Conyza bonariensis*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 5, Goiânia, 2009. **Resumos**. Goiânia: Embrapa Soja, 2009, p.54

BRUCE, J.; KELLS, J. Horseweed (*Conyza canadensis*) control in no-tillage soybeans (*Glycine max*) with preplant and preemergence herbicides. **Weed Technology**, v.4, n.3, p.642-647, 1990.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F. Definições e situação da resistência de plantas daninhas aos herbicidas no Brasil e no mundo. In: CHRISTOFFOLETI, P.J. (coord.). **Aspecto de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. 2 ed. Campinas: HRAC-BR, 2004, p.3-32

CHRISTOFFOLETI, P.J.; VICTORIA FILHO, R.; SILVA, C.B. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas. **Planta Daninha**, v.12, n.1, p.13-20, 1994.

DAUER, J.T.; MORTENSEN, D.A.; HUMSTON, R. Controlled experiments to predict horseweed (*Conyza canadensis*) dispersal distance. **Weed Science**, v.54, n.3, p.484-489, 2006.

EMBRAPA. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA . CNPS, 1999. 412p.

EUBANK, T.W.; POSTON, D.H.; NANDULA, V.K.; KOGER, C.H.; SHAW, D.R.; REYNOLDS, D.B. Glyphosate-resistant horseweed (*Conyza canadensis*) control using glyphosate-, paraquat-, and glufosinate-based herbicide programs. **Weed Technology**, v.22, p.16-21, 2008.

FERREIRA, E.A.; GALON, L.; ASPIAZÚ, I.; SILVA, A.A.; CONCENÇO, G.; SILVA, A.F.; OLIVEIRA, J.A.; VARGAS, L. Glyphosate translocation in hairy fleabane (*Conyza bonariensis*) biotypes. **Planta Daninha**, v.26, n.3, p.637-643, 2008.

FERREIRA, E.C.; FORNAROLLI, D.A.; RIBEIRO, C.A.; ROCHA, F.C. Manejo de biótipos da espécie *Conyza bonariensis* resistente ao herbicida glyphosate no município de Campo Mourão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, Ribeirão Preto, 2010. **Resumos**. Ribeirão Preto: FUNEP, 2010. p.639-643.

FORNAROLLI, D.A.; RIBEIRO, C.A.; SANTOS, B.C.S.; GAZZIERO, D.L.P. Interferência da espécie *Conyza bonariensis* no rendimento de grãos da cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, Ribeirão Preto, 2010. **Resumos**. Ribeirão Preto: FUNEP, 2010. p.1475-1478.

FOSTER, R.K.; McKERCHER, R.B. Laboratory incubation studies of chlorophenoxyacetic acids in chernozemic soils. **Soil Biology and Biochemistry**, v.5, p.333-337, 1973.

GAZZIERO, D.L.P.; ADEGAS, F.S.; VOLL, E.; VARGAS, L.; KARAM, D.; MATALLO, M.B.; CERDEIRA, A.L.; FORNAROLLI, D.A.; OSIPE, R.; SPENGLER, A.N.; ZOIA, L. Interferência de buva em áreas cultivadas com soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, Ribeirão Preto, 2010. **Resumos**. Ribeirão Preto: FUNEP, 2010. p.639-643.

JAREMTCHUK, C.C.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R.S.; BIFFE, D.F.; ALONSO, D.G.; ARANTES, J.G.Z. Efeito de sistemas de manejo sobre a velocidade de dessecação, infestação inicial de plantas daninhas e desenvolvimento e produtividade da soja. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.30, n.4, p.449-455, 2008.

KARAM, D.; SILVA, J.A.A.; GAZZIERO, D.C.L.; VARGAS, L. Manejo químico de buva (*Conyza bonariensis*) pelo uso de herbicidas isolados e em mistura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, Ribeirão Preto, 2010. **Resumos**. Ribeirão Preto: FUNEP, 2010. p.639-643.

KISSMANN, K.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed São Paulo: BASF, 1999. v.2. 978p.

KOGER, C.H.; POSTON, D.H.; HAYES, R.M.; MONTGOMERY, R.F. Glyphosate-resistant horseweed (*Conyza canadensis*) in Mississippi. **Weed Technology**, v.18, p.820-825, 2004.

KRUGER, G.R.; DAVIS, V.M.; WELLER, S.C.; JOHNSON, W.G. Response and survival of rosette-stage horseweed (*Conyza canadensis*) after exposure to 2,4-D. **Weed Science**, v.56, p.748-752, 2008.

KUMARATILAKE, A.R.; PRESTON, C. Low temperature reduces glufosinate activity and translocation in wild radish (*Raphanus raphanistrum*). **Weed Science**, v. 53, 10-16, 2005.

LAMEGO, F.P.; VIDAL, R.A. Resistência ao glyphosate em biótipos de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Planta Daninha**, v.26, n.2, p.467-471, 2008.

LAZAROTO, C.A.; FLECK, N.G.; VIDAL, R.A. Biologia e ecofisiologia de buva (*Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*). **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.852-860, 2008.

LÓPEZ-OVEJERO, R.F.; PENCKOWSKI, L.H.; PODOLAN, M.J.; CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Alternativas de manejo químico da planta daninha *Digitaria ciliaris* resistente aos herbicidas inibidores da ACCase na cultura da soja. **Planta Daninha**, v.24, n.2, p.407-414, 2006.

MOREIRA, M.S.; MELO, M.S.C.; CARVALHO, S.J.P.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Herbicidas alternativos para o controle de biótipos de *Conyza bonariensis* e *C. canadensis* resistentes ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v.28, n.1, p.167-175, 2010.

- MOREIRA, M.S.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Resistência de *Conyza canadensis* e *C. bonariensis* ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.157-164, 2007.
- NADULA, V.K.; EUBANK, T.W.; KOGER, C.H.; REDDY, K.N.. Factors affecting germination of horseweed (*Conyza canadensis*). **Weed Science**, v.54, n.5, p.898-902, 2006.
- NORSWORTHY, J.K.; McCLELLAND, M.; GRIFFITH, G.M. *Conyza canadensis* (L.) Cronquist response to pre-plant application of residual herbicides in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). **Crop Protection**, v.28, p.62-67, 2009.
- OLIVEIRA JR., R.S. Mecanismo de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J. (Coord.). **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001, p.209-260.
- OLIVEIRA NETO, A.M.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R.S.; GUERRA, N.; SANTOS, G.; ALONSO, D.G.; DAN, H.A.; BLAINSKI, E. Estratégias de manejo de inverno e verão visando ao controle de *Conyza bonariensis* e *Bidens pilosa*. **Planta Daninha**, v.28, n. especial, p.1106-1117, 2011.
- OSIPE, J.B.; FERREIRA, C.; OSIPE, R.; ADEGAS, F.S.; GAZZIERO, D.L.P.; BELANI, R.B. Avaliação do controle químico de buva com o herbicida Kixor associado a outros produtos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, Ribeirão Preto, 2010. **Resumos**. Ribeirão Preto: FUNEP, 2010. p.1864-1867.
- OWEN, L.N.; STECKEL, L.E.; KOGER, C.L.; MAIN, C.L.; MUELLER, T.C. Evaluation of spring and fall burndown application timings on control of glyphosate-resistant horseweed (*Conyza canadensis*) in no-till cotton. **Weed Technology**, v.23, p.335-339, 2009.
- PATEL, F.; TREZZI, M.M.; MIOTO JR., E.; DEBASTIANI, F. Nível de dano econômico de buva (*Conyza bonariensis*) na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, Ribeirão Preto, 2010. **Resumos**. Ribeirão Preto: FUNEP, 2010b. p.1670-1673.
- PATEL, F.; TREZZI, M.M.; MIOTO JR., E.; DEBASTIANI, F.; MOSQUEM, R. Redução de rendimento de grãos de soja devido à variação em densidades e períodos de introdução da buva (*Conyza bonariensis*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, Ribeirão Preto, 2010. **Resumos**. Ribeirão Preto: FUNEP, 2010a. p.1674-1677.

PLUMB, T.R.; NORRIS, L.A.; MONTGOMERY, M.L. Persistence of 2,4-D and 2,4,5 T in chaparral soil vegetation. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v.17, p.1-8, 1977.

PROCÓPIO, S.O.; MENEZES, C.C.E.; PIRES, F.R.; BARROSO, A.L.L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; RUDOVALHO, R.C.; MORAIS, R.V.; SILVA, M.V.V.; CAETANO, J.O. Eficácia de imazethapyr e chlorimuron-ethyl em aplicações de pré-semeadura da cultura da soja. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p.467-473, 2006.

PROCÓPIO, S.O.; PIRES, F.R.; MENEZES, C.C.E.; BARROSO, A.L.L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; PACHECO, L.P.; VIEIRA, A.P.; ZANATTA, J.F. Utilização herbicida 2,4-D na dessecação de manejo em lavouras de soja no sistema de plantio direto. **Magistra**, v.21, n.3, p.187-193, 2009.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 5ª edição. Londrina: Editora dos autores. 2005. 592p.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA DO ABASTECIMENTO. **Preços**: Preços pagos. 2011. Disponível em :<<http://seab.pr.gov.br/>>

SHIELDS, E.J.; DAUER, J.T.; VANGESSEL, M.J.; NEUMANN, G. Horseweed (*Conyza canadensis*) seed collected in the planetary boundary layer. **Weed Science**, v.54, p.1063-1067, 2006.

SILVA, A.A.; SILVA, J.F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG, UFV. 2007. 367 p.

SMITH, A.E. Relative persistence of di-and trichlorophenoxyalkanoic acid herbicides in Saskatchewan soils. **Weed Research**, v.18, p. 275- 279, 1978.

STECKEL, L.E.; CRAIG, C.C.; HAYES, R.M. Glyphosate-resistant horseweed (*Conyza canadensis*) control with glufosinate prior to planting no-till cotton (*Gossypium hirsutum*). **Weed Technology**, v.20, p.1047-1051, 2006.

TRAINER, G.D.; LOUX, M.M.; HARRISON, S.K.; REGNIER, E. Response of horseweed biotypes to foliar applications of cloransulam-methyl and glyphosate. **Weed Technology**, v.19, p.231-236, 2005.

VANGESSEL, M.J. Glyphosate-resistant horseweed from Delaware. **Weed Science**, v.49, p.703-705, 2001.

VANGESSEL, M.J.; SCOTT, B.A.; JOHNSON, Q.R.; WHITE-HASEN, E. Influence of glyphosate-resistant horseweed (*Conyza canadensis*) growth stage on response to glyphosate applications. **Weed Technology**, v.23, p.49-53, 2009.

VARGAS, L.; AGOSTINETTO, D.; TOLEDO, R.E.; PAULA, J.M. Herbicidas alternativos para o manejo de buva resistente ao glyphosate. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GLYPHOSATE, 2007, Botucatu. **Anais...** Londrina: UNESP, 2007b. p.90-92.

VARGAS, L.; BIANCHI, M.A.; RIZZARDI, M.A.; AGOSTINETTO, D.; DAL MAGRO, T. Buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao glyphosate na região sul do Brasil. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.573-578, 2007a.

VIDAL, R.A.; KALSING, A.; GOULART, I.C.G.R.; LAMEGO, F.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Impacto da temperatura, irradiância e profundidade das sementes na emergência e germinação de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* resistentes ao glyphosate. **Planta Daninha**, v.25, n.2, p.309-315, 2007.

VIVIAN, R.; GOMES JR., F.G.; CHAMMA, H.M.C.P.; SILVA, A.A.; FAGAN, E.B.; RUIZ, S.T. Efeito da luz e da temperatura na germinação de *Alternanthera tenella*, *Conyza bonariensis* e *Digitaria ciliaris*. **Planta Daninha**, v.26, n.3, p.507-513, 2008.

WU, H.; WALKER, S. **Fleabane**: Fleabane biology and control. 2004. Disponível em:<<http://www.weeds.crc.org.au/documents/fleabane.pdf>>