

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**EFEITO DAS MISTURAS EM TANQUE DOS HERBICIDAS OXASULFURON E  
CHLORIMURON - ETHYL COM DIFERENTES LATIFOLICIDAS NA CULTURA  
DA SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill).**

**ALEXANDRE CARLOS DE REZENDE**

**JOAQUIM ANTÔNIO DE CARVALHO**  
(Orientador)

Monografia apresentada ao Curso de  
Agronomia, da Universidade Federal de  
Uberlândia, para obtenção do grau de  
Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG  
Maio - 2001

**EFEITO DAS MISTURAS EM TANQUE DOS HERBICIDAS OXASULFURON E  
CHLORIMURON – ETHYL COM DIFERENTES LATIFOLICIDAS NA  
CULTURA DA SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill).**

**APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 22 / 05 / 2001.**

---

Prof. Joaquim Antônio de Carvalho  
(Orientador)

---

Dr. Césio Humberto de Brito  
(Membro da banca)

---

Dr<sup>a</sup>. Vera Lúcia Machado dos Santos  
(Membro da banca)

Uberlândia – MG  
Maio - 2001

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela vida e saúde.

A minha família, em especial, aos meus pais Joaquim Carlos Sobrinho e Amélia de Rezende por me proporcionarem todas as condições de concluir este curso e por todo apoio e incentivo dedicado ao longo de minha vida.

Ao professor e orientador Joaquim Antônio de Carvalho, pela oportunidade e ajuda durante todo trabalho, pela amizade e por todos os ensinamentos ao longo do curso.

Aos conselheiros: Prof<sup>a</sup> Vera Lúcia Machado dos Santos e Dr. Césio Humberto de Brito, pelo auxílio e atenção no desenvolvimento desse trabalho.

Aos amigos Ayres, Joaquim Lopes, Arialdo e Ricardo, por todas as colaborações prestadas durante a realização do trabalho.

## ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>                                 | <b>5</b>  |
| <b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>                      | <b>7</b>  |
| <b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>                         | <b>16</b> |
| 3.1. Localização, época e solo.....                       | 16        |
| 3.2. Delineamento experimental e tratamentos.....         | 16        |
| 3.3. Preparo do solo, adubação, cultivar e semeadura..... | 17        |
| 3.4. Aplicação e condução do experimento.....             | 18        |
| 3.5. Avaliações.....                                      | 18        |
| 3.6. Análise estatística.....                             | 20        |
| <b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                     | <b>21</b> |
| 4.1. Fitotoxicidade.....                                  | 21        |
| 4.2. Fitotoxicidade x Produtividade.....                  | 23        |
| <b>5. CONCLUSÕES.....</b>                                 | <b>25</b> |
| <b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                 | <b>26</b> |
| <b>APÊNDICE.....</b>                                      | <b>29</b> |

## RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar o efeito das misturas em tanque de oxasulfuron e chlorimuron-ethyl com diferentes latifolicidas na produtividade da cultura da soja, cultivar MG/BR-46 (Conquista). O experimento foi conduzido no município de Uberlândia-MG, no período de 6-1-2000 a 24-4-2000. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 10 repetições e 12 tratamentos, totalizando 120 parcelas com área de 30m<sup>2</sup> cada (10 x 3,0m). Avaliou-se, além da testemunha sem herbicida, os tratamentos: oxasulfuron + lactofen (45 + 96 g/ha) com e sem óleo, oxasulfuron + imazethapyr (45 + 60 g/ha) com e sem óleo, oxasulfuron + fomesafen (45 + 175 g/ha) com e sem óleo, chlorimuron + lactofen (12,5 + 96 g/ha), chlorimuron + imazethapyr (12,5 + 60 g/ha), chlorimuron + fomesafen (15 + 175 g/ha), oxasulfuron (45 g/ha) e chlorimuron (12,5 g/ha), com adição de Extravon a 0,2 %v/v em todos tratamentos. A aplicação foi feita utilizando um pulverizador manual pressurizado por CO<sub>2</sub> a 39 lb/pol<sup>2</sup> com 6 bicos tipo leque de jato plano TT 110.02, espaçados de 0,5m, calibrado para distribuir 200 L de calda/ha. As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas aos 7, 12, 21 e 31 dias após aplicação (DAA). Após a colheita, avaliou-se a produtividade. Concluiu-se que: 1) As misturas de oxasulfuron e chlorimuron com lactofen causaram as maiores fitotoxicidades a cultura. 2) A adição do óleo mineral Oppa aumentou a fitotoxicidade apenas da mistura de oxasulfuron + lactofen. 3) A fitotoxicidade não interferiu na produtividade da cultura.

## **INTRODUÇÃO**

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill), é uma Leguminosae, subfamília Papilionoidae, que conforme historiadores, teve origem a cerca de 5 mil anos na região da antiga Manchúria, atual China, sendo portanto, uma das culturas mais antigas da Ásia Oriental.

Atualmente é cultivada em várias partes do mundo e se constitui numa importante fonte de proteína e óleo vegetal. No Brasil, aportou-se em 1882 na Bahia por Gustavo D'utra, sem alcançar muito êxito. Porém, a expansão da soja aconteceu nos anos 70, com o interesse crescente da indústria de óleo e a demanda do mercado internacional.

O complexo soja (soja em grão, farelo e óleo), é um dos principais setores da pauta das exportações brasileiras, lidera o balanço comercial brasileiro, com um superávit de quase US\$ 5 bilhões/ano, além de ocupar mais de 250 mil pessoas neste complexo AGRIANUAL (2001).

A produção mundial de soja está restrita principalmente aos Estados Unidos, Brasil e Argentina, com 80% da produção e 90% da comercialização dos grãos. De acordo com o AGRIANUAL (2001), o Brasil ocupa a posição de 2<sup>o</sup> maior produtor de soja do mundo e o 2<sup>o</sup> em volume de exportação.

Conforme os dados da CONAB/SEPLAN/NUPLA/GEAME (abril de 2000) apud Yorinori (2000), a área semeada com soja na safra 1999/00 foi de 13.326.500 ha e a produção de 31.440.900 t com uma produtividade média de 2.359 Kg/ha.

Um dos fatores que afetam a produtividade da cultura da soja são as plantas daninhas, que reduzem sua produção devido a alelopatia e competição por luz, água, nutrientes, dióxido de carbono e espaço físico, podendo causar quedas na produção de até 90%, quando não controladas em nenhum momento, e que de acordo com Blanco et al. apud Silva (1999) quando a competição é evitada desde a emergência da cultura até os 40 a 45 dias, as infestações posteriores não prejudicam a produção da soja por competição.

Dentre os vários métodos de controle de plantas daninhas como o físico, cultural, biológico, mecânico, o controle químico é um dos métodos mais utilizados na cultura devido a economia e a rapidez na aplicação. Da área plantada com soja no Brasil no período 1999/2000, a área tratada com herbicidas foi de 90 %<sup>1</sup>. Hoje, os herbicidas mais utilizados na cultura são os pós-emergentes seletivos tanto para o controle de latifoliadas como para as folhas estreitas.

O trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os possíveis efeitos fitotóxicos das misturas de tanque dos herbicidas oxasulfuron e chlorimuron-ethyl com diferentes latifolicidas na produtividade da cultura da soja, cultivar Conquista (MG/BR-46).

---

<sup>1</sup> Informação obtida em uma transparência de aula procedente do autor KISSMANN, 2000.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Segundo Christoffoleti (1997) a mistura de herbicidas consiste na aplicação simultânea de dois ingredientes ativos. É feita por diversos motivos, porém o principal deles consiste na ampliação do espectro de controle das plantas daninhas quando comparados os resultados obtidos com estes herbicidas aplicados isoladamente. A mistura de herbicidas pode ter efeitos aditivo e sinérgico, que são desejáveis sob o ponto de vista do manejo de plantas daninhas. Existe também o efeito antagônico, que poderá inviabilizar o uso da mistura. A mistura de herbicidas quando feita corretamente diminui a probabilidade de aparecimento de biótipos resistentes, pois ela controla igualmente tanto os biótipos suscetíveis quanto os resistentes.

Assim, se os herbicidas em misturas pertencem a mecanismos de ação diferenciado, o biótipo resistente a um herbicida é controlado pelo outro herbicida da mistura e vice-versa, de tal forma que ambos os biótipos são controlados igualmente. Desta forma, a pressão de seleção dos dois biótipos é semelhante, não favorecendo o desenvolvimento de nenhum deles. Evidentemente, para a ocorrência deste fenômeno é importante que seja tomado o cuidado de não compor a mistura com dois herbicidas de

mesmo mecanismo de ação. Assim sendo, é fundamental que o agricultor, ou a pessoa envolvida na recomendação da mistura, tenha o devido conhecimento dos mecanismos de ação dos herbicidas componentes desta (Christoffoleti, 1997).

Os herbicidas inibidores da enzima ALS (acetolacto sintase) pertencem a diversos grupos químicos, dentre os quais, encontram-se os herbicidas oxasulfuron e chlorimuron-ethyl pertencentes ao grupo químico das sulfoniluréias. Christoffoleti (1997), afirma que todos herbicidas inibidores da ALS apresentam o mesmo mecanismo de ação, ou seja, inibem a síntese dos aminoácidos alifáticos de cadeia lateral: valina, leucina e isoleucina. A via biossintética desses três aminoácidos apresenta em comum o uso de uma enzima chamada ALS (acetolactato sintase), que participa na fase inicial do processo metabólico, catalizando uma reação de condensação. A via de biossíntese da valina inicia-se com uma reação de condensação de duas moléculas de piruvato, já a via biossintética da leucina inicia-se pela condensação do  $\alpha$ - cetobutirato com uma acetil CoA e a isoleucina pela condensação do  $\alpha$ - cetobutirato com um piruvato. Todas estas reações iniciais de biossíntese dos aminoácidos são catalisadas pela enzima ALS. Estes herbicidas impedem que esta reação de condensação provoque, como consequência, o bloqueio na produção dos aminoácidos valina, leucina e isoleucina. O local exato de ação destes herbicidas é na enzima ALS. A seletividade dá-se pela capacidade das espécies em o metabolizar.

Segundo Voll et al. (1980), dependendo do grau de seletividade dos herbicidas pós-emergentes para a cultura, aplicações tardias podem apresentar maiores problemas de recuperação da mesma, enquanto que aplicações muito cedo podem permitir reinfestações.

Segundo Gazziero & Voll (1996), para que um herbicida de pós-emergência atinja

seu alvo, deve-se aplicá-lo antes do fechamento da cultura da soja. Entretanto, acontecem situações em que a aplicação é feita tardiamente, coincidindo com o florescimento. É o caso que pode ocorrer no controle de *Desmodium tortuosum*, uma planta que tem por característica emergir tardiamente e superar em altura a soja. Neste sentido é questionado os efeitos dos latifolicidas sobre o florescimento e rendimento da soja, razão pela qual foi conduzido um experimento utilizando-se os produtos chlorimuron-ethyl, lactofen e imazethapyr. Na avaliação visual de fitotoxicidade, estabeleceu-se como 30% o limite a partir do qual o dano poderia comprometer o rendimento. Na aplicação de lactofen isolado ou em mistura com chlorimuron-ethyl e imazethapyr, verificou-se os maiores níveis de fitotoxicidade, mas que não chegaram a atingir o limite de 30%. Na contagem do número médio de vagens e sementes por planta não foi verificado efeito nas plantas que receberam herbicidas comparativamente as plantas da testemunha. Da mesma forma, a análise do rendimento da soja não indicou haver influência dos produtos.

De acordo com Vieira (1998), o herbicida oxasulfuron vem de encontro a uma necessidade de mercado, que é a flexibilidade de misturas, que dá a este produto um potencial bem mais amplo em termos de controle. O oxasulfuron atua bloqueando a biossíntese de três aminoácidos essenciais, podendo ser aplicado antes do terceiro trifólio da soja, já que, praticamente o produto não apresenta nenhuma fitotoxicidade sobre a cultura.

De acordo com Vidal (1997) os sintomas de fitotoxicidade observados na cultura da soja, causados pelos herbicidas chlorimuron-ethyl, imazethapyr ou a mistura em tanque dos dois produtos, foram manifestados pela descoloração das folhas novas.

Laca - Buendia & Rafael (1999) trabalhando com herbicidas e misturas de

herbicidas em pós-emergência inicial para o controle de plantas daninhas na cultura da soja, cv. Conquista, demonstraram que os herbicidas oxasulfuron (45 g/ha) em mistura com lactofen (96 g/ha) + propaquizafop (35 g/ha); chlorimuron-ethyl (12,5 g/ha) + lactofen (96 g/ha); chlorimuron-ethyl (12,5 g/ha) + fomesafen (225 g/ha) e chlorimuron-ethyl (12,5 g/ha) + imazethapyr (63,6 g/ha), aplicados em pós emergência, quando a soja apresentava-se com três a quatro trifólios, foram seletivos para a cultura. As avaliações foram feitas aos 7 e 15 dias após a aplicação através de avaliações visuais de injúria sobre as plantas de soja, utilizando a escala da EWRC de 1 a 9, onde 1= nenhuma injúria e 9= morte da planta..

Carvalho et al. (1999) conduziram um experimento no município de Selvíria, MS, em que avaliaram a seletividade e a eficácia de herbicidas pós- emergentes à cultura da soja. Concluíram que, os tratamentos com oxasulfuron + lactofen + propaquizafop (45 + 96 + 100 g/ha) e chlorimuron-ethyl + lactofen + haloxyfop-methyl (12,5 + 96 + 84 g/ha), aplicados em pós-emergência, proporcionaram sintomas de fitotoxicidade superiores a 20%, os quais desapareceram completamente nas avaliações subsequentes e não afetaram a produtividade da cultura. As avaliações de seletividade foram realizadas aos 17, 28, 36 e 48 dias após a semeadura.

Segundo Rodrigues & Almeida (1998) não se deve adicionar adjuvante à calda de pulverização que contenha lactofen por reduzir a seletividade a cultura.

Laca-Buendia & Maricondi (2000) trabalhando com o herbicida chlorimuron-ethyl aplicado isoladamente ou em mistura com outros herbicidas, no controle de *Melampodium perfoliatum* na cultura da soja, concluíram que o herbicida chlorimuron-ethyl (12,5 ou 15 g/ha) + óleo mineral (0,05% v/v) e as misturas chlorimuron-ethyl + lactofen (12,5 + 72g/ha), chlorimuron-ethyl + imazethapyr (12,5 + 30 g/ha) e chlorimuron-ethyl +

fomesafen + óleo mineral (12,5 + 150 g/ha + 0,1% v/v), mostraram-se altamente seletivos para a cultura.

Barros et al. (2000) também trabalhando com a eficácia e seletividade do lactofen em mistura com outros latifolicidas na cultura da soja, cv. Conquista, concluíram que os tratamentos com oxasulfuron (45 g/ha), chlorimuron-ethyl (15 g/ha), oxasulfuron + lactofen (37,5 + 96 g/ha), oxasulfuron + lactofen (45 + 96 g/ha), chlorimuron-ethyl + lactofen (10 + 96 g/ha), com adição de Extravon 0,2% v/v a todos tratamentos, apesar dos herbicidas provocarem uma fitotoxicidade inicial a soja, houve rápida recuperação dessa, sendo que as maiores injúrias foram observadas nos tratamentos com lactofen, e portanto, nas doses testadas, os herbicidas foram seletivos para a cultura da soja, não influenciando significativamente as alturas de planta e de inserção da primeira vagem e nem o rendimento de grãos. Nesse sentido, Laca-Buendia & Ferreira apud Barros et al. (2000), também verificaram sintomas iniciais de intoxicação às plantas de soja devido ao uso de oxasulfuron + lactofen e chlorimuron-ethyl + lactofen, com rápida recuperação da cultura.

Melhorança & Pereira (2000) realizaram um ensaio no município de Caarapó-MS, em que testaram a eficácia do herbicida lactofen em mistura com herbicidas inibidores de ALS no controle de *Euphorbia heterophylla*. Os tratamentos com lactofen + imazethapyr (120 + 50 g/ha), lactofen + chlorimuron-ethyl (120 + 12,5 g/ha), imazethapyr + chlorimuron-ethyl (50 + 12,5 g/ha), foram aplicados 20 dias após semeadura. Concluíram que aos 7 DAT lactofen em mistura, propiciou os maiores sintomas de fitotoxicidade (20%), sendo superior aos demais tratamentos. Aos 14 DAT houve uma sensível redução dos sintomas das misturas com lactofen, sendo que a mistura imazethapyr + chlorimuron-ethyl foi significativamente superior as demais. Aos 30 DAT registrou-se ausência de

fitotoxicidade para todos os tratamentos, mostrando que a cultura recuperou-se dos sintomas, considerando os tratamentos seletivos a soja.

Rizzardi et al. (2000) com o objetivo de avaliar se a época de aplicação da mistura chlorimuron-ethyl + imazethapyr interfere no grau de seletividade sobre a cultura da soja, realizaram um trabalho em que se utilizou chlorimuron + imazethapyr (5 + 80 e 15 + 60 g/ha); chlorimuron a 20 g/ha e imazethapyr a 100 g/ha aplicados em diferentes épocas de aplicação. Constataram que aos 5 DAA a fitotoxicidade foi variável entre 12 e 34% independente das épocas de aplicação. Já, aos 15 DAA, foi observada maior fitotoxicidade nas aplicações realizadas nos estádios V<sub>2</sub> e V<sub>3</sub>. Aos 30 DAA, não haviam mais sintomas de fitotoxicidade. O rendimento de grãos da soja foi equivalente entre as misturas testadas. Conclui-se que existem diferenças na seletividade da mistura chlorimuron + imazethapyr em função da época de aplicação. As avaliações visuais indicam existir maior fitotoxicidade nas aplicações realizadas nos estádios iniciais de desenvolvimento da soja.

Constantin et al. (1999) conduziram um trabalho cujo objetivo foi avaliar o efeito do oxasulfuron quando aplicado isoladamente ou em mistura com imazethapyr e imazamox, no controle de plantas daninhas e na tolerância da cultura da soja. Os tratamentos avaliados foram oxasulfuron (45 e 60 g/ha), imazethapyr (60 e 100 g/ha), oxasulfuron + imazethapyr (60 + 60 e 60 + 45 g/ha), oxasulfuron + imazamox (40 + 60 e 40 + 45 g/ha) e a mistura padrão lactofen + chlorimuron-ethyl (90 + 10 g/ha). A aplicação dos herbicidas ocorreu 26 dias após a semeadura, quando a soja encontrava-se nos estádio de V<sub>3</sub> a V<sub>4</sub> (2 a 3 folhas trifolioladas). Concluiu-se que, os produtos nas doses estudadas não afetaram a produtividade da soja.

Com o intuito de avaliar misturas em tanque de imazethapyr com outros herbicidas

para o controle de invasoras na cultura da soja, Constantin et al. (2000) instalaram um ensaio no município de Campo Mourão, PR. A aplicação foi feita aos 32 dias após semeadura, quando a soja encontrava-se com 3 a 4 trifólios. Os tratamentos foram: imazethapyr + chlorimuron-ethyl (50; 50; 60; + 10; 12,5; 10 g/ha), imazethapyr + lactofen (50; 50; 60; 60 + 96; 120; 96; 120 g/ha), imazethapyr + oxasulfuron (50; 60 + 37,5; 37,5 g/ha) respectivamente, oxasulfuron (45 g/ha) + Cicol a 0,5% v/v, chlorimuron-ethyl + lactofen (12,5 + 120 g/ha), imazethapyr (100 g/ha), chlorimuron-ethyl (15 g/ha) + Assist 0,5% v/v e lactofen (168 g/ha). Verificou-se que aos 7 DAA, todos os tratamentos com herbicidas resultaram em injúrias nas plantas de soja. Os sintomas observados incluíram amarelecimento, encarquilhamento e, nos casos mais severos, necroses nas folhas, como ocorreu nas misturas de imazethapyr + lactofen, chlorimuron-ethyl + lactofen e lactofen isolado. A partir dos 14 DAA, todos os sintomas descritos sumiram e não se observou qualquer espécie de injúria visual nas partes novas das plantas. Todos os herbicidas, isolados ou em misturas, retardam inicialmente o desenvolvimento da soja, provocando redução do porte da cultura quando comparados à testemunha capinada. Estes sintomas persistiram até os 21 DAA, sendo que a partir da avaliação feita aos 42 DAA, a soja se recuperou. A fitotoxicidade não afetou a população de plantas e a produtividade.

Velini et al. apud Barros et al. (2000), relatam que a seletividade e a capacidade de um determinado herbicida eliminar plantas daninhas infestantes de uma cultura, sem reduzir a produtividade e a qualidade do produto final colhido, não pode ser determinada apenas pela verificação ou não de sintomas de intoxicação. Já são conhecidos exemplos de herbicidas que podem reduzir a produtividade das culturas sem manifestar efeitos visualmente destacáveis, e também de herbicidas que causam injúrias bastante

acentuadas, mas que permitem às culturas manifestar suas reais potencialidades produtivas.

Melhorança & Cordellini (2000) conduziram um ensaio em que, avaliou-se a seletividade do herbicida oxasulfuron em mistura com lactofen e imazethapyr aplicados em pós-emergência, com a cultura da soja no estágio de V<sub>3</sub> a V<sub>4</sub>. As misturas de oxasulfuron + lactofen (45 + 96 g/ha) e oxasulfuron + imazethapyr (45 + 60 g/ha) foram altamente seletivas para a cultura da soja, não afetando o desenvolvimento vegetativo e o rendimento de grãos da cultura.

Paes et al. (2000) avaliaram as injúrias causadas por herbicidas pós-emergentes e seus efeitos na produtividade de sementes de soja, cv. Vencedora, na estação de inverno. Os tratamentos avaliados foram, chlorimuron-ethyl (75 e 150 g/ha), fomesafen (112,5 e 225 g/ha), imazethapyr (50 e 100 g/ha), lactofen (75 e 150 g/ha) e oxasulfuron (30 e 60 g/ha), concluiu-se que, o herbicida lactofen (75 e 150 g/ha) causou injúria severa, mas verificou-se uma plena recuperação da cultura da soja. Não se observou influência significativa dos tratamentos na altura de plantas e na produtividade.

Com relação a aspectos técnicos que buscam aumentar o rendimento de grãos sem elevação dos custos de produção é importante destacar a busca do arranjo de plantas na lavoura que resulte na maximização do rendimento. Em trabalho realizado nos anos agrícolas de 1992/93 a 1994/95, Val (1999) testou a influência da população de plantas sobre cultivares de soja BR's semeadas em três espaçamentos (0,30m, 0,40m e 0,50m) e em três épocas (15/10, 15/11 e 15/12). As características agrônômicas avaliadas foram produção de grãos (Kg/ha), peso de 100 sementes, alturas de planta e altura de inserção de vagens. Foi verificado que a maior produção de grãos foi obtida no espaçamento de 0,30m para as semeaduras de outubro e novembro. Nas semeaduras de dezembro não se observou

diferença entre os tratamentos, para os diversos parâmetros avaliados.

Com esse objetivo Pires et al. (1999) avaliaram o efeito da redução no espaçamento entre linhas da soja e concluíram que entre os espaçamentos de 20cm e 40cm o maior rendimento de grãos foi obtido no menor espaçamento, que rendeu 5420 Kg/ha ao passo que, o espaçamento de 40cm rendeu 4322 Kg/ha. No espaçamento de 20cm o número de legumes por metro quadrado foi de 1789, 16% superior aos 1544 produzidos em 40cm, sendo este o componente mais importante na determinação do maior rendimento obtido em linhas espaçadas de 20cm.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Localização, época e solo

O experimento foi conduzido de 6-1-2000 a 25-4-2000, em área comercial de soja na Fazenda Aeroporto, situada próxima a subestação da Cemig, no município de Uberlândia - MG, a 920 metros de altitude, 18°54'40" de latitude Sul e 48°13'04" de longitude Oeste.

O solo da área experimental é caracterizado como Latossolo Vermelho-escuro, textura muito argilosa, de acordo com análise granulométrica, Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição granulométrica do solo da área experimental. Fazenda Aeroporto, Uberlândia-MG, 2000.

| Areia Grossa | Areia Fina | Silte | Argila |
|--------------|------------|-------|--------|
| 8            | 7          | 11    | 74     |

Obs: Método da pipeta.

#### 3.2. Delineamento experimental e tratamentos

O experimento foi instalado segundo o delineamento experimental de blocos ao

acaso com 12 tratamentos e 10 repetições. Cada parcela foi constituída de 8 fileiras de soja, com 10 metros de comprimento e espaçadas de 0,38 metros entre si, perfazendo uma área de 30,40 metros quadrados. Como área útil para avaliar a produtividade, considerou-se as 4 linhas centrais com 6,00 metros de comprimento, totalizando 9,12 metros quadrados.

Neste estudo, foram avaliadas misturas de tanque dos herbicidas oxasulfuron e chlorimuron-ethyl com diferentes latifolicidas, conforme descrito na Tabela 2.

**Tabela 2.** Nome comum, nome comercial e dose dos produtos aplicados a cultura da soja. Uberlândia – MG, 2000.

| Nome Comum                             | Tratamentos | Nome Comercial  | Doses dos produtos |                   |
|--|-------------|-----------------|--------------------|-------------------|
|  |             |                 | (g i.a./ha)        | (g ou L. p.c./ha) |
| Oxasulfuron + lactofen                 |             | Chart + Cobra   | 45,0 + 96,0        | 60,0g + 0,40L     |
| Oxasulfuron + lactofen <sup>1</sup>    |             | Chart + Cobra   | 45,0 + 96,0        | 60,0g + 0,40L     |
| Oxasulfuron + imazethapyr              |             | Chart + Pivot   | 45,0 + 60,0        | 60,0g + 0,60L     |
| Oxasulfuron + imazethapyr <sup>1</sup> |             | Chart + Pivot   | 45,0 + 60,0        | 60,0g + 0,60L     |
| Oxasulfuron + fomesafen                |             | Chart + Flex    | 45,0 + 175,0       | 60,0g + 0,70L     |
| Oxasulfuron + fomesafen <sup>1</sup>   |             | Chart + Flex    | 45,0 + 175,0       | 60,0g + 0,70L     |
| Chlorimuron + lactofen                 |             | Classic + Cobra | 12,5 + 96,0        | 50,0g + 0,40L     |
| Chlorimuron + imazethapyr              |             | Classic + Pivot | 12,5 + 60,0        | 50,0g + 0,60L     |
| Chlorimuron + fomesafen                |             | Classic + Flex  | 15,0 + 175,0       | 60,0g + 0,70L     |
| Oxasulfuron                            |             | Chart           | 45,0               | 60,0g             |
| Chlorimuron                            |             | Classic         | 12,5               | 50,0g             |
| Testemunha sem herbicida               |             | -----           | -----              | -----             |

Obs: Em todos os tratamentos com herbicidas, adicionou-se o espalhante adesivo Extravon a 0,1% v/v.

<sup>1</sup>Adicionou-se o óleo mineral Oppa a 0,5L/ha.

### 3.3. Preparo do solo, adubação, cultivar e semeadura

Antes do preparo convencional do solo com aração e gradagens, aplicou-se calcário e gesso nas doses de 800Kg/ha e 300Kg/ha para elevação do pH e imobilização do alumínio do solo, respectivamente.

Aplicou-se 1,8L/ha de Trifluralina Nortox 480 CE, dois dias antes da semeadura

(11-12-1999), incorporando-a com uma gradagem a 10cm de profundidade. A cultivar utilizada foi a Conquista (MG/BR-46), numa densidade de 17 plantas por metro linear. A adubação de semeadura foi de 300 Kg/ha da fórmula 8 - 18 - 8 (NPK) + Zn. Aos 25 dias após semeadura (DAS), fez-se uma aplicação de adubo foliar (10% de Manganês e 6% de Enxofre) a 2,0 L/ha mais 2 Kg de uréia, 1 Kg de boro, 1,5 Kg de zinco e 300 g de molibdato de sódio.

### **3.4. Aplicação e condução do experimento**

Os produtos foram aplicados no dia 6-1-2000, aos 27 DAS com as plantas de soja em pleno desenvolvimento vegetativo (estádios V<sub>2</sub> e V<sub>3</sub>). As plantas daninhas presentes apresentavam de uma a três folhas.

Para a aplicação dos herbicidas utilizou-se um pulverizador manual pressurizado por CO<sub>2</sub> à 39 libras/pol<sup>2</sup>, com seis bicos tipo leque, TT 110.02 e volume de calda de 200L/ha, sob temperatura de 23,2 °C e umidade relativa do ar de 79 %. Seis dias após a aplicação dos produtos, fez-se uma capina manual em toda área experimental com o intuito de eliminar a competição das infestantes com a cultura.

Aos 45 dias após a semeadura realizou-se a 2<sup>a</sup> aplicação do adubo foliar e também a aplicação do inseticida Azodrin (350 mL/ha) juntamente com o fungicida Kumulus (0,5 Kg/ha), onde utilizou-se 80 litros de calda/ha, visando o controle de *Anticarsia gemmatalis* e controle preventivo de *Microsphaera diffusa*, respectivamente.

### **3.5. Avaliações**

Avaliou-se a fitotoxicidade causada a cultura observando as quatro linhas centrais

com oito metros de comprimento aos 7, 12, 21 e 31 dias após a aplicação (DAA), de acordo com a escala da “EWRC” – EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL, conforme Tabela 3.

**Tabela 3.** Escala de Avaliação pelo método “EWRC” –EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL.

| <b>Índice de Avaliação<br/>(Notas)</b> | <b>Fitotoxicidade sobre a cultura</b> |
|--|---------------------------------------|
| 1                                      | Ausência de fitotoxicidade            |
| 2                                      | Sintoma muito leve                    |
| 3                                      | Leve – aceita na prática              |
| 4                                      | Sintoma pesado sem nenhum efeito      |
| 5                                      | Duvidoso                              |
| 6                                      | Prejuízo evidente na colheita         |
| 7                                      | Prejuízo pesado na colheita           |
| 8                                      | Prejuízo muito pesado                 |
| 9                                      | Prejuízo total                        |

A produtividade da soja também foi avaliada, colhendo-se em 25-4-2000 as quatro linhas centrais de soja com seis metros de comprimento. No mesmo dia, fez-se a debulha mecânica dos grãos de cada parcela.

Para a avaliação do peso de grãos de cada parcela, fez-se a pesagem e logo em seguida, realizou-se a leitura do grau de umidade dos grãos, através de um determinador de umidade modelo “Geole” 400. Após, fez-se a padronização do teor de umidade para 12% e obteve-se o peso final através da fórmula:

$$Pf = \frac{Pi ( 100 - Ui )}{100 - Uf} \dots\dots\dots eq.1$$

- Pf = Peso final
- Pi = Peso inicial
- Ui = Umidade inicial
- Uf = Umidade final

A produtividade foi obtida fazendo-se a extrapolação do peso médio final (média das parcelas de cada tratamento) para 10.000 m<sup>2</sup>.

### **3.6. Análise estatística**

Foi realizada a análise de variância dos dados de produtividade e as suas médias foram comparadas pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Fitotoxicidade**

Observa-se pela Tabela 4, aos 7 DAA, que as misturas de oxasulfuron + lactofen + Extravon com ou sem óleo e chlorimuron + lactofen + Extravon sem óleo causaram as maiores injúrias à cultura, mas que são aceitas na prática, de acordo com escala da EWRC (Tabela 3). Os sintomas observados, incluíram amarelecimento, encarquilhamento com queima das bordas e redução do limbo foliar. Tais sintomas persistiram até os 21 DAA, exceto na mistura de oxasulfuron + lactofen + Extravon sem óleo os quais persistiram até o 12<sup>o</sup> dia. Na avaliação subsequente, aos 31 DAA, os sintomas desapareceram, evidenciando portanto, a capacidade da cultura em se reestabelecer das injúrias causadas. Nesse sentido Laca-Buendia & Ferreira apud Barros et al. (2000) também verificaram sintomas iniciais de intoxicação das plantas de soja devido ao uso de oxasulfuron + lactofen + Extravon e chlorimuron-ethyl + lactofen + Extravon, com rápida recuperação da cultura.

Já nas demais misturas, aos 7 e 12 DAA, verificou-se sintomas muito leves, sendo observado apenas leve clorose. O sintoma inicial de fitotoxicidade observado na cultura,

**Tabela 4.** Resultados Médios de Fitotoxicidade aos 7, 12, 21 e 31 Dias Após a Aplicação(DAA) dos Produtos e de Produtividade da Soja Submetida a Diversos Tratamentos. Uberlândia – MG, 2000.

| <u>Nome comum</u>                      | <u>Tratamentos</u><br><u>Doses dos produtos</u><br><u>(g/ha)</u> | <u>Fitotoxicidade</u> |           |           |           | <u>Produtividade</u><br><u>(Kg/ha)</u> |
|--|--|-----------------------|-----------|-----------|-----------|--|
|  |  | <u>DAA</u>            |           |           |           |  |
|  |  | <u>7</u>              | <u>12</u> | <u>21</u> | <u>31</u> |  |
| Oxasulfuron + lactofen                 | 45,0 + 96,0  | 3,0                   | 2,0       | 1,0       | 1,0       | 2474,9 ab <sup>2</sup>                 |
| Oxasulfuron + lactofen <sup>1</sup>    | 45,0 + 96,0  | 3,0                   | 3,0       | 2,0       | 1,0       | 2435,7 ab                              |
| Oxasulfuron + imazethapyr              | 45,0 + 60,0  | 2,0                   | 2,0       | 1,0       | 1,0       | 2597,8 a                               |
| Oxasulfuron + imazethapyr <sup>1</sup> | 45,0 + 60,0  | 2,0                   | 2,0       | 1,0       | 1,0       | 2491,1 ab                              |
| Oxasulfuron + fomesafen                | 45,0 + 175,0   | 2,0                   | 2,0       | 1,0       | 1,0       | 2534,3 a                               |
| Oxasulfuron + fomesafen <sup>1</sup>   | 45,0 + 175,0   | 2,0                   | 1,0       | 1,0       | 1,0       | 2635,0 a                               |
| Chlorimuron + lactofen                 | 12,5 + 96,0  | 3,0                   | 3,0       | 2,0       | 1,0       | 2548,2 a                               |
| Chlorimuron + imazethapyr              | 12,5 + 60,0  | 2,0                   | 2,0       | 1,0       | 1,0       | 2454,7 ab                              |
| Chlorimuron + fomesafen                | 15,0 + 175   | 2,0                   | 2,0       | 1,0       | 1,0       | 2637,8 a                               |
| Oxasulfuron                            | 45,0   | 1,0                   | 1,0       | 1,0       | 1,0       | 2293,9 b                               |
| Chlorimuron                            | 12,5   | 2,0                   | 2,0       | 1,0       | 1,0       | 2529,4 a                               |
| Testemunha sem herbicida               | -----  | 1,0                   | 1,0       | 1,0       | 1,0       | 2459,2 ab                              |
| C.V. (%)                               | -----  | ----                  | ----      | ---       | ---       | 8,829                                  |

Obs.: Em todos os tratamentos com herbicidas, adicionou-se o espalhante adesivo Extravon a 0,1% v/v.

<sup>1</sup>Adicionou-se o óleo mineral Oppa a 0,5L./ha.

<sup>2</sup>Médias seguidas da mesma letra não apresentam diferenças significativas pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade.

causado pelo herbicida chlorimuron-ethyl aplicado isolado, manifestou-se pela descoloração das folhas novas, concordando portanto, com Vidal (1997) que também verificou o mesmo sintoma.

Observa-se ainda pela Tabela 4 que aos 31 DAA, nenhum tratamento causou sintoma visual de fitotoxicidade, mostrando que as plantas se recuperaram das injúrias e se desenvolviam normalmente como a testemunha sem herbicida. O oxasulfuron aplicado isolado + extravon não causou nenhuma injúria, o que esta de acordo com Vieira (1998), o qual afirma que o produto praticamente não apresenta nenhuma fitotoxicidade sobre a cultura. Estes resultados mostram que apesar dos sintomas causados inicialmente à cultura, o uso de tais misturas pode representar uma boa alternativa de manejo para o produtor em

função da variabilidade de espécies que normalmente infestam a cultura, cabendo ao mesmo avaliar em função do seu problema e da relação custo benefício a qual utilizar.

#### **4.2. Fitotoxicidade x Produtividade**

Verifica-se que apesar dos sintomas causados à cultura (Tabela 4), não houve, estatisticamente, diferenças de produtividade entre as misturas estudadas.

Nos resultados da mistura oxasulfuron + lactofen + Extravon + óleo mineral foi observado uma pequena redução no rendimento de grãos, quando comparada com oxasulfuron + lactofen + Extravon sem óleo mineral. Provavelmente a adição do óleo mineral (0,5 L/ha) dificultou um pouco a capacidade das plantas de soja em se reestabelecer dos danos causados, pois a cultura aos 21 DAA ainda apresentava sintomas de fitotoxicidade, concordando assim, com Rodrigues & Almeida (1998) os quais relatam que não se deve adicionar adjuvante à calda por este reduzir a seletividade do produto lactofen para a cultura da soja.

Dentre as misturas com chlorimuron-ethyl, o tratamento com imazethapyr apesar de apresentar sintomas muito leve de fitotoxicidade foi o que apresentou a menor produtividade, inclusive em relação a chlorimuron-ethyl aplicado isolado. Na prática, apesar de a mistura ser muito utilizada, não se deve recomendá-la, pois é constituída de herbicidas cujo mecanismo de ação é o mesmo. Christoffoleti (1997), cita que as misturas de herbicidas com o mesmo mecanismo de ação pode selecionar biótipos resistentes de plantas daninhas. Já a mistura de chlorimuron-ethyl na maior dose (15 g/ha) com fomesafen apresentou o maior rendimento de grãos, com leve sintomas de fitotoxicidade.

As plantas de soja do tratamento com o oxasulfuron aplicado isolado, não

apresentaram nenhum sintoma fitotóxico, mas tiveram o menor rendimento de grãos, contradizendo, portanto, com os resultados observados por Barros et al. (2000), os quais não verificaram queda de produtividade quando utilizaram este herbicida isolado. No entanto, de acordo com Velini et al. apud Barros (2000) a seletividade e a capacidade de um determinado herbicida de controlar plantas daninhas de uma cultura, sem reduzir a produtividade não pode ser determinada apenas pela verificação ou não de sintomas de intoxicação. Segundo os mesmos, já existem casos de herbicidas que apesar de não induzirem efeitos visíveis de fitotoxicidade podem reduzir a produtividade das culturas, o que pode estar de acordo com o resultado encontrado.

## **5. CONCLUSÕES**

- Lactofen aplicado em mistura com oxasulfuron ou chlorimuron-ethyl, apresentou as maiores injúrias às plantas de soja, porém aos 31 DAA a soja apresentava-se totalmente recuperada.

- A presença do óleo mineral aumentou a fitotoxicidade apenas da mistura de oxasulfuron + lactofen.

- A fitotoxicidade inicial causada pelos tratamentos não interferiu na produtividade da cultura.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2001: anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: ARGUS/FNP, 2000.p. 477-505.

BARROS, A. C.; UEDA, A.; SCHUMM, K. C. Eficiência e seletividade do lactofen em mistura com outros latifolicidas, no controle de plantas daninhas na cultura da soja. In: REVISTA BRASILEIRA DE HERBICIDAS,2000. v. 1, n. 1. p. 79-84.

BARROS, A. C.; MONTEIRO, P. M. F. O.; FARIA, L. C de.; JÚNIOR, J. N.; FURTADO, X. C.; PINTO, R. A. Efeitos de latifolicidas em pós-emergência sobre algumas características agronômicas da soja Cv. EMGOPA 316. In: REVISTA BRASILEIRA DE HERBICIDAS,2000. v.1, n.2. p. 153-158.

CARVALHO, F. T.; PUPIM JR,O.; CESTARE, M. A. Eficiência de herbicidas pré e pós-emergentes no controle de plantas daninhas na cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISADORES EM CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NOS CERRADOS, XII., 1999, Corumbá. **Ata e Anais...** Corumbá: EMBRAPA, 1999. p.46-50.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Resistência de plantas aos herbicidas. In: SIMPÓSIO SOBRE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, I., 1997, Dourados. **Resumos...** Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. p. 75-94. (EMBRAPA-CPAO. Documentos, 13).

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R. S.; MACIEL, C. D. G. Avaliação de misturas em tanque de imazethapyr com outros herbicidas para o controle de *Bidens pilosa* e *Euphorbia heterophylla* em soja. In: REVISTA BRASILEIRA DE HERBICIDAS,2000. v. 1, n. 1. 2000. p. 73-77.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R. S.; MACIEL, C. D. G. Misturas de oxasulfuron com imidazolinonas: eficiência e seletividade para o controle de plantas daninhas em soja.

In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 1999, Londrina. **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1999. p. 406. (Embrapa Soja. Documentos,124).

GAZZIERO, D. L. P.; VOLL, E. Aplicação de herbicidas no período de florescimento da cultura da soja e os reflexos no rendimento. Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja 1996. Londrina,1997. p. 88 (EMBRAPA – CNPSO. Documentos, 104).

LACA – BUENDIA, J. P.; RAFAEL, J. O. V. Avaliação de herbicidas em pós-emergência, para o controle de plantas daninhas, na cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISADORES EM CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NOS CERRADOS, XII., 1999, Corumbá. **Ata e Anais.** Corumbá: EMBRAPA, 1999. p.38-41.

LACA – BUENDIA, J. P.; MARICONDI, P.F. Eficácia do herbicida chlorimuron-ethyl no controle de *Melampodium perfoliatum* na cultura da soja. In: REVISTA BRASILEIRA DE HERBICIDAS, 2000. v. 1, n. 1. p.17-20.

MELHORANÇA, A. L.; PEREIRA, F de A. R. Eficiência do herbicida lactofen no controle de *Euphorbia heterophylla* aos herbicidas inibidores da enzima acetolacto sintase (ALS). In: REVISTA BRASILEIRA DE HERBICIDAS, 2000. v. 1, n. 1. p. 53-56.

MELHORANÇA, A. L.; CORDELLINI, M. H. Seletividade do herbicida oxasulfuron em mistura com lactofen e imazethapyr na cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, XXII., 2000, Cuiabá. **Resumos...** Cuiabá: EMBRAPA, 2000. p.182-183.

PAES, J. M. V.; ZITO, R. K.; REZENDE, A. M. Sensibilidade da soja a herbicidas, em semeadura de inverno. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, XXII., 2000, Cuiabá. **Resumos...** Cuiabá: EMBRAPA, 2000. p.184-185.

PIRES, J. L. F.; COSTA, J. A.; THOMAS, A. L.; MAEHLER, A. R. Efeito da redução no espaçamento entre linhas da soja sobre o rendimento de grãos e seus componentes, em semeadura direta. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 1999, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 1999. p.383. (Embrapa Soja. Documentos, 124).

RIZZARDI, M.; FLECK, N. G. Seletividade dos herbicidas imazethapyr e chlorimuron-ethyl aplicados em diferentes estádios de desenvolvimento da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, XXII., 2000, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Foz do Iguaçu, 2000. p. 162.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas.** 4. ed. Londrina, PR. 1998. p.367.

SILVA, M. J. **Análise de herbicida na cultura de soja.** Campo Grande: UCDB,1999. p.24.

VAL, W. M.C. Resposta de cultivares de soja a três épocas de semeadura e três espaçamentos, em sistema de semeadura convencional. In: CONGRESSO BRASILEIRO

DE SOJA, 1999, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 1999. p.392. (Embrapa Soja. Documentos, 124).

VIDAL,R. A. Herbicidas: mecanismos de ação e resistência de plantas. Porto Alegre, RS.,1997. 165 p.

VIEIRA, C. O. Chart: novo herbicida pós-emergente para a cultura da soja. Disponível em: < [http://www.plantiodireto.com.br/publica/rev\\_43/empresa.htm](http://www.plantiodireto.com.br/publica/rev_43/empresa.htm)>. Acesso em: 02 ago. 2000.

VOLL, E., DAVIS, G. G., CERDEIRA, A. L. Semeadura direta da soja; fatores de eficiência no controle de plantas daninhas e recomendações. EMBRAPA, 1980, Londrina. 24 p. (EMBRAPA-CNPSO-Circular técnica, 3).

YORINORI, J, T. Fatores restritivos à produtividade de soja na safra 99/00. In: CONGRESSO DE TECNOLOGIA E COMPETITIVIDADE DA SOJA NO MERCADO GLOBAL, 2000, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá, 2000. p. 177.

## APÊNDICE

## **Características dos herbicidas**

### **Oxasulfuron**

Grupo químico: sulfoniluréias.

Nome químico: 2- ((( 4,6- dimethyl-2-pyrimidinyl) – amino carbonyl) – amino sulfonyl) – benzoic acid 3 – oxetanylester.

Nome comercial: Chart.

Formulação: grânulos autodispersíveis em água.

Concentração do produto: 750 g/Kg.

#### Comportamento na planta

**Absorção:** via foliar.

**Translocação:** pelo xilema e floema, acumulando-se nos meristemas de crescimento.

**Mecanismo de ação e sintomatologia:** inibe a enzima acetolactate synthase (ALS), também chamada de acetoxyacid synthase (AHAS), que é chave na biossíntese dos aminoácidos isoleucina, leucina e valina. Atua no ponto de crescimento das plantas daninhas (meristema apical), causando a inibição do crescimento, levando-as a morte. A paralisação do crescimento é rápida.

#### Comportamento no solo

**Adsorção e lixiviação:** sem informação. Desloca-se facilmente no solo, podendo alcançar lençóis freáticos.

**Degradação:** sem informação.

#### Características toxicológicas

Classe toxicológica: II – faixa amarela – altamente tóxico.

Toxicidade aguda oral: sem informação.

### **Chlorimuron-ethyl**

Grupo químico: sulfoniluréias.

Nome químico: etil 2-((((4-cloro-6-metoxi-pirimidina-2-il)amino)carbonil) amino) sulfonil)benzoato.

Solubilidade em água: pH 5,0 = 9 ppm; pH 6,5 = 450 ppm (25°C).

Nome comercial: Classic.

Formulação: grânulos autodispersíveis em água.

Concentração do produto: 250 g/Kg.

#### Comportamento na planta

**Absorção:** absorvido predominantemente pelas folhas.

**Translocação:** pelo xilema e pelo floema, com movimentação sistêmica por toda a planta.

**Mecanismo de ação e sintomatologia:** inibe a enzima acetolactate synthase (ALS), também chamada de acetohydroxyacid synthase (AHAS), que é chave na biossíntese dos aminoácidos isoleucina, leucina e valina. As plantas ficam amareladas, não se desenvolvem e, nas mais sensíveis, morre a gema apical e, por fim, toda a planta; a ação do produto é lenta, demorando de 7 a 21 dias para evidenciar a morte das plantas sensíveis.

#### Comportamento no solo

**Adsorção e lixiviação:** moderadas. Koc médio é de 110 ml/g de solo.

**Degradação:** inicialmente por hidrólise química, seguida de degradação microbiana.

Os principais metabolitos são: 4-cloro, 6-metoxi, 2-pirimidina e ácido 2-sulfonil-benzoíco etil ester.

#### Características toxicológicas

Classe toxicológica: classe III – faixa azul – tóxico.

Toxicidade aguda oral: DL<sub>50</sub>>5000 mg/Kg.

### **Imazethapyr**

Grupo químico: imidazolinonas.

Nome químico: ácido 2-[4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1H-imidazol-2-ilo]-5-etil-3-piridinacarboxílico.

Solubilidade em água: 1400 ppm à 25°C (pH 7,0).

Nome comercial: Pivot.

Formulação: solução aquosa concentrada.

Concentração do produto: 100 g/l.

#### Comportamento na planta

**Absorção:** radicular e foliar. Absorção foliar é mais rápida.

**Translocação:** pelo xilema e floema, acumulando-se nos meristemas de crescimento.

**Mecanismo de ação e sintomatologia:** inibe a síntese do ácido acetohidróxido (AHAS) ou acetolactato sintase (ALS), uma enzima comum no processo de biossíntese de três aminoácidos alifáticos de cadeia ramificada: valina, leucina e isoleucina; esta inibição interrompe a síntese protéica que, por sua vez, interfere na síntese do DNA e no crescimento celular. Os primeiros sintomas da atividade herbicida se manifestam na interrupção do crescimento que ocorre dentro de 48 horas após a aplicação. Estes sintomas

e a velocidade de ação nas plantas daninhas sensíveis, dependerão da espécie, do estágio de crescimento e das condições ambientais. Os sintomas mais comuns são clorose foliar, morte do ponto de crescimento e, finalmente, morte total das plantas daninhas.

#### Comportamento no solo

**Adsorção e lixiviação:** pouco adsorvido pelos colóides do solo; lixiviação baixa.

**Degradação:** lenta, essencialmente por via microbiana, em condições aeróbicas, não se processando degradação anaeróbica.

#### Características toxicológicas

Classe toxicológica: classe IV – faixa verde – pouco tóxico.

Toxicidade aguda oral:  $DL_{50} > 5000$  mg/Kg.

### **Lactofen**

Grupo químico: difenil-éteres.

Nome químico: 1'-(carboetoxi)etil 5-(2-cloro-4-(trifluoro-metil)fenoxi)-2- nitrobenzoato.

Solubilidade em água: 0,1 ppm à 22°C.

Nome comercial: Cobra.

Formulação: concentrado emulsionável.

Concentração do produto: 240 g/L.

#### Comportamento na planta

**Absorção:** foliar, pelos tecidos verdes das plantas e, com menor intensidade, radicular.

**Translocação:** muito limitada; atua essencialmente por contato.

**Mecanismo de ação e sintomatologia:** inibe a protoporfirinogen oxidase (protox);

sabe-se que o produto é ativado pela ação da luz e que destrói as membranas celulares, provocando necrose e morte dos tecidos.

#### Comportamento no solo

**Adsorção e lixiviação:** fortemente adsorvido. Koc médio é de 10000 mL/g de solo.

**Degradação:** principalmente microbiana.

#### Características toxicológicas

Classe toxicológica: classe I – faixa vermelha – extremamente tóxico.

Toxicidade aguda oral: DL<sub>50</sub> = 2533 mg/Kg.

### **Fomesafen**

Grupo químico: difenil-éteres.

Nome químico: 5-(2-cloro-4-(trifluorometil)fenoxi)-N-metilsulfonil-2-nitrobenzamida.

Solubilidade em água: 600.000 ppm a 25°C (sal de Na).

Nome comercial: Flex.

Formulação: solução aquosa concentrada.

Concentração do produto: 250 g/L.

#### Comportamento na planta

**Absorção:** foliar e, com menor intensidade, radicular.

**Translocação:** através do xilema.

**Mecanismo de ação e sintomatologia:** altera o processo da fotossíntese pela formação de radicais superóxidos nos cloroplastos; após a aplicação ocorre, nas espécies suscetíveis, necrose e morte das folhas; na soja pode provocar fitotoxicidade inicial de que as plantas se recuperam.

### Comportamento no solo

**Adsorção e lixiviação:** sem informação. Koc é de 60 mL/g de solo para o sal-Na.

**Degradação:** sem informação.

### Características toxicológicas

Classe toxicológica: classe I – faixa vermelha – extremamente tóxica.

Toxicidade aguda oral: DL<sub>50</sub> = 7961 mg/Kg.

## **Extravon (espalhante adesivo)**

Nome comum do ingrediente ativo: ALQUIL-FENOL-POLIGLICOLETER

Classe: espalhante adesivo do grupo químico dos alquifenoletoxilados.

Formulação: solução aquosa concentrada.

Composição: ALQUIL-FENOL-POLIGLICOLETER 250 g/L.

Embalagem: frasco de 1 litro.

Classe toxicológica: IV.

### Instruções de uso

É um espalhante adesivo agrícola para ser adicionado às caldas de pulverização de fungicidas, inseticidas e herbicidas, para melhorar a distribuição e aderência desses defensivos na superfície das plantas.

O uso de Extravon na calda de pulverização proporciona uma diminuição da tensão superficial das gotas de pulverização e, portanto uma cobertura mais uniforme da superfície tratada promovendo um contato mais direto do produto com a planta melhorando a eficácia, principalmente, dos produtos com ação de contato.

Extravon pode ser utilizado nas diversas reaplicações de defensivos que se fizerem

necessárias, sem limitação quanto ao número ou época de aplicação.

Carência (intervalo de segurança): não há.

Fitotoxicidade: não há.

Incompatibilidade: Não deve ser adicionado a produtos que contra-indiquem a adição de espalhante adesivo.

Restrições: Extravon não deve ser adicionado à calda de produtos defensivos, cujo rótulo contra-indica a adição de espalhante adesivo.

### **Oppa (óleo mineral)**

Misturas de hidrocarbonetos parafínicos, cicloparafínicos e aromáticos, provenientes da destilação de Petróleo predominando as duas primeiras classes de hidrocarbonetos.

**(Óleo mineral)..... 800 g/L.**

Inertes e adjuvantes.....40 g/L.

Inseticida/Adjuvante.

Concentrado emulsionável.

OPPA BR CE

Volume: 5 litros

Classe Toxicológica: IV – faixa verde – pouco tóxico.

