

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

**EFICÁCIA E SELETIVIDADE DO HERBICIDA OXADIARGYL, APLICADO  
ISOLADO E EM MISTURAS, SOBRE CAFEIEIRO (*Coffea arabica* L.) RECÉM  
PLANTADO**

**ARIALDO GAMALIEL VENDRAME**

**JOAQUIM ANTÔNIO DE CARVALHO**  
(Orientador)

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

Uberlândia – MG  
Maio – 2001

**EFICÁCIA E SELETIVIDADE DO HERBICIDA OXADIARGYL, APLICADO  
ISOLADO E EM MISTURAS, SOBRE CAFEIEIRO (*Coffea arábica* L.) RECÉM  
PLANTADO**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 24 / 05 / 2001

---

Prof. Joaquim Antônio de Carvalho  
(Orientador)

---

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

---

Prof. Dr. Benjamim de Melo  
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG  
Maio – 2001

## AGRADECIMENTOS

Sobretudo a “Deus” pela outorga a vida, saúde, força, coragem e determinação para que eu atingisse meus objetivos.

Aos meus pais Faustino Vendrame e Onélia Ferreira Vendrame, pelo esforço, amor, dedicação e compreensão para que eu pudesse acrescentar mais esta página no livro de minha vida.

A minha família, em especial meus irmãos, Faustino Filho e Adnelson, meus companheiros que sempre me ampararam.

A minha noiva Adriana, pelo apoio, amizade, amor e compreensão ao longo destes anos.

Ao Prof. e Orientador Joaquim Antônio de Carvalho, pelos valiosos ensinamentos profissionais, amizade, dedicação e empenho na elaboração deste trabalho.

Aos conselheiros Prof<sup>ª</sup>. Vera Lúcia Machado dos Santos e Prof. Benjamim de Melo, pela colaboração e auxílio na realização do presente trabalho.

Aos meus amigos e colegas de curso pelo incentivo e paciência para com a minha pessoa, em especial aos amigos, Alexandre Carlos, Robertta Nascimento e Aires Ney.

Aos professores e técnicos do ICIAG, que me auxiliaram na formação profissional, e a todas as pessoas que direta ou indiretamente participaram da minha etapa acadêmica, em especial a proprietária do pensionato onde residi, Sra. Tereza de Araújo Maciel.

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	6
2. REVISÃO DE LITERTURA .....	9
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	18
3.1. Localização .....	18
3.2. Classificação, preparo e correção do solo .....	18
3.3. Plantio, espaçamento e variedades .....	18
3.4. Período de condução, estágio da cultura e das plantas daninhas .....	19
3.5. Delineamento experimental, tratamentos e produtos utilizados .....	19
3.6. Tratos culturais .....	19
3.7. Tecnologia de aplicação .....	20
3.8. Avaliações .....	21
3.9. Análise estatística .....	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	23
4.1. Avaliação de fitotoxicidade .....	23
4.2. Controle de <i>Acanthospermum australe</i> .....	24
4.3. Controle de <i>Amaranthus hybridus</i> .....	25
4.4. Controle de <i>Sida glaziovii</i> .....	26
4.5. Controle de <i>Emilia sonchifolia</i> .....	28
5. CONCLUSÕES .....	29
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	30
APÊNDICE .....	32

## RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia e a seletividade do herbicida oxadiargyl aplicado isolado e em misturas, visando o controle de *Acanthospermum australe*, *Amaranthus hybridus*, *Emilia sonchifolia* e *Sida glaziovii*, na cultura do café recém plantado, variedades Topázio linhagem 1189 e Acaiá Cerrado linhagem 1474. O experimento foi conduzido na Faz. Experimental do Glória no Município de Uberlândia-MG, sobre Latossolo Vermelho-escuro textura média, no período de 30-1-2000 a 20-4-2000. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com sete tratamentos e cinco repetições, totalizando 35 parcelas. Cada parcela, foi constituída por uma linha, contendo 17 plantas de café e 2 m de largura. Além da testemunha sem herbicida e sem capina, avaliou-se os seguintes tratamentos: oxadiargyl + fipronil nas doses 800 + 6 e 1000 + 6 g.ha<sup>-1</sup>, oxadiargyl + acetochlor + fipronil a 400 + 1350 + 6 g.ha<sup>-1</sup>, oxyfluorfen + fipronil nas doses 480 + 6 e 720 + 6 g.ha<sup>-1</sup> e oxadiargyl isolado a 1000 g.ha<sup>-1</sup>, todos aplicados em área total, na pré-emergência das plantas daninhas, em condições de solo úmido e quando as plantas de café se encontravam entre o 5º e 6º par de folhas. A aplicação foi feita utilizando um pulverizador manual, pressurizado por CO<sub>2</sub> a 39 lb.pol<sup>-2</sup> munido de quatro bicos tipo leque de jato plano TT 110.02, espaçados de 0,5m, calibrado para distribuir 200L de calda por hectare. As avaliações de fitotoxicidade foram feitas aos 7, 15, 30, 46, 66 e 81 dias após a aplicação (DAA) e as de controle aos 30, 46, 66 e 81 (DAA). Concluiu-se que: 1) Não ocorreu fitotoxicidade significativa sobre as mudas de cafeeiro em nenhum dos tratamentos considerados; 2) Todas as misturas foram na prática,

eficazes no controle de *Acanthospermum australe*, *Amaranthus hybridus*, *Emilia sonchifolia* e *Sida glaziovii* até aos 81DAA; 3) Oxadiargyl isolado na dose de 1000 g.ha<sup>-1</sup> apresentou controle insuficiente para *Acanthospermum australe*; 4) As misturas de oxadiargyl + fipronil foram similares as de oxyfluorfen + fipronil no controle de *Acanthospermum australe*, *Amaranthus hybridus* e *Emilia sonchifolia*, porém superior na dose de 1000 + 6 g.ha<sup>-1</sup> no controle de *Sida glaziovii*; 5) O inseticida fipronil mostrou-se compatível aos herbicidas oxadiargyl, oxyfluorfen e acetochlor.

## **1. INTRODUÇÃO**

O café (*Coffea arabica* L.) é uma planta da Família Rubiaceae, de cultivo milenar originária da região etíope de Kaffa, na Abssínia, a qual foi introduzida no Brasil em 1727, por Francisco de Mello Palheta, trazida da Guiana Francesa (Enciclopédia... 1980).

De importância mundial, o café é uma bebida muito apreciada na maioria dos países, o que faz do mesmo um dos produtos de maior relevância no comércio internacional, sendo responsável por significativa geração de divisas. Além da importância comercial, acumula ainda grandes méritos no âmbito sócio-econômico, pois, mantém muitas famílias no campo e gera milhares de empregos diretos e indiretos.

O Brasil, na condição de maior produtor e exportador mundial, no ano de 1999, produziu cerca de 27,23 milhões de sacas beneficiadas, destas 21,21 milhões foram exportadas, principalmente para os Estados Unidos e Alemanha, o que somou para a balança comercial brasileira cerca de 2,23 bilhões de dólares. Dados parciais do IBGE indicam que a produção brasileira em 2000 ficou em torno de 30,52 milhões de sacas beneficiadas, colhidas em aproximadamente 2,35 milhões de hectares, sendo que o Estado de maior destaque foi Minas Gerais, com aproximadamente 13,66 milhões de sacas

beneficiadas, colhidas em 993,39 mil hectares (AGRIANUAL 2001).

De acordo com dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos e Embrapa, o Brasil possuía em 1998 cerca de 2,41 milhões de hectares plantados, com aproximadamente 3,55 bilhões de pés, que produziram nesta safra 28,75 milhões de sacas beneficiadas (AGRIANUAL 2000). Nota-se pelos dados, que houve uma redução de 60 mil hectares na área plantada de 1998 para 2000, no entanto durante este período a produção aumentou em 1,77 milhões de sacas, deixando claro que nos últimos anos se tem feito altos investimentos nesta cultura, principalmente na aplicação de tecnologias modernas, a fim de aumentar a produtividade e reduzir a mão de obra.

Na cultura do café, por se tratar de plantas perenes, o manejo de plantas daninhas é uma constante que se inicia na fase de formação das mudas no viveiro e se prolonga por todo ciclo da cultura, devido à grande competição por luz, nutrientes, água, gás carbônico, espaço físico, etc, ocasionando perdas consideráveis na produção potencial.

Dentre os vários métodos de controle das plantas daninhas na cultura, o químico tem sido o mais utilizado, principalmente em cafezais novos e ou recém plantados, no qual a capina mecânica não consegue controlar as infestantes que estão junto às plantas de café, necessitando de repasse manual, apresentando assim, baixo rendimento e alto custo com mão- de-obra, além de promover perdas consideráveis devido aos ferimentos provocados pelo equipamento no caule e no sistema radicular das plantas. A utilização de produtos químicos seletivos à cultura, além de não ocasionar tais problemas, apresentam alto rendimento e rapidez na operação com grande importância dentro de um programa integrado visando o manejo das plantas daninhas, o que possibilita sua utilização em áreas mais abrangentes e em conjunto com os diferentes métodos e técnicas, aumentando



assim a eficácia do controle. No Brasil, cerca de 50% da área plantada com café na safra 1999/2000, utilizou-se herbicidas<sup>1</sup>.

A aplicação constante de herbicidas com alto grau de eficácia e efeito residual prolongado, a não rotação de produtos e mecanismos de ação, a aplicação repetitiva de altas doses e a não utilização de misturas que aumentariam o espectro de plantas controladas, juntamente com a adaptabilidade das espécies daninhas e o manejo incorreto das mesmas, tem possibilitado o aparecimento de populações com biótipos resistentes, o que vem dificultando muito a ação dos produtos no controle dos mesmos, onerando assim os custos de produção e diminuindo consideravelmente a produtividade dos cafezais.

No intuito de minimizar tais problemas e aumentar a gama de produtos disponíveis no mercado que apresentem flexibilidade para misturas com outros herbicidas e inseticidas, faz-se necessário a pesquisa, visando otimizar sobretudo a fase de implantação de uma lavoura cafeeira, haja visto a carência de estudos nesta área e os poucos herbicidas realmente eficazes e que ofereçam segurança aos cafeicultores quando aplicados em área total e sobre cafeeiros novos.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia e a seletividade de um novo herbicida, oxadiargyl (Raft 800), aplicado isolado ou em misturas com inseticida fipronil (Klap 200), bem como avaliar a estabilidade das misturas e determinar dosagens adequadas, comparando com o padrão oxyfluorfen (Goal BR), aplicados sobre mudas de café recém plantados no campo.

---

<sup>1</sup> Dado retirado de uma transparência de aula, procedente do autor KISSMANN, 2000.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

As perdas de alimentos a nível mundial segundo Souza & Melles (1986), em decorrência da competição por plantas daninhas somam, cerca de 287,5 milhões de toneladas por ano, o que significa uma diminuição de 11,5% no potencial de produção.

Na cultura do café, Blanco et al. (1982), citam que perdas na produção devido a competição com as plantas daninhas podem atingir de 55,9 a 77,2 %, e que o período de maior competição está compreendido de outubro a abril, o qual coincide com a época de formação e granação dos frutos de cafezais em franca produção..

Matiello (1986), porém, afirma que a concorrência de plantas daninhas é mais danosa no período de janeiro a março, período em que a demanda por nutrientes é máxima devido à formação dos frutos. Segundo o mesmo autor, por ser o café um produto de expressiva importância comercial, faz com que a cultura seja alvo de atenções e motivos para altos investimentos, sendo indispensável à adoção de algumas práticas culturais na época correta e de modo adequado, visando obter uma boa produtividade e com isto a obtenção de significativo retorno econômico.

O manejo das lavouras de café segundo Matiello (1991), compreende a realização de várias práticas culturais efetuadas durante todo ano. Estas podem ser classificadas em rotineiras (capinas, arruação, esparramação e colheita) e eventuais (adubações, conservação do solo, culturas intercalares, podas, quebra-ventos, irrigação e controle de pragas e doenças). O autor define ainda a capina, ou seja, o controle das plantas invasoras, como prática de manejo de maior importância na lavoura, haja visto, que as plantas daninhas que se desenvolvem no meio da lavoura trazem prejuízos pela competição com o cafeeiro em água, nutrientes e luz (principalmente para as plantas jovens e ramos plagiotrópicos). Ao mesmo tempo dificultando as operações de adubação, arruação, esparramação, bem como a colheita, além de serem hospedeiras para pragas e doenças que atacam a cultura. Menciona ainda que, dentre os métodos de controle de plantas invasoras no cafeeiro os mais comumente utilizados são: a capina manual (foice ou enxada), a mecânica (implementos capinadores), a química (herbicidas) e capina animal (pastejo de carneiros, galinhas, gansos, etc).

Em relação aos métodos de controle anteriormente citados, Fernandes (1986), relata porém que, todos, por si só, quando utilizados de forma isoladas são insuficientes no controle de plantas invasoras na maioria das lavouras brasileiras, devendo-se assim o produtor buscar uma combinação ideal entre os diversos métodos, ressaltando que o uso de herbicidas é o que comporta maior combinações entre os métodos de controle.

Descrevendo sobre o controle efetivo das plantas daninhas, Souza & Melles (1986), sugerem a combinação de métodos, sendo que, o preparo do solo, o fornecimento de água, os métodos de plantio, o manejo da fertilidade, ajudam no controle de tais plantas. Os mesmos ainda relatam que há evidências de que o uso contínuo de um mesmo método

levará à dominância de uma espécie tolerante àquele método de controle, havendo então a necessidade de escolha do(s) método(s) ideal(is), que proporcione(m) o grau de controle desejado, a um custo baixo, levando em consideração as condições locais da lavoura e do próprio agricultor, ou seja, da disponibilidade de mão-de-obra, tamanho da lavoura, topografia do terreno, disponibilidade de implementos, entre outros.

Fernandes (1986), define a capina ideal como sendo aquela que economicamente elimina os prejuízos causados pelas plantas daninhas, resguarda os seus aspectos benéficos, não causa danos ao cafeeiro e nem destrói as boas características do solo. Quanto às épocas e o número de capinas realizadas no cafeeiro, o autor recomenda que sejam feitas normalmente quatro capinas no decorrer do ano, aconselhando que no período seco, o cafezal deverá ser mantido completamente livre de plantas daninhas, a fim de que não haja competição em água com a cultura e que no período das chuvas, se execute a capina alternada, onde se capina rua sim e outra não, invertendo a ordem na capina seguinte, ou a capina em faixas, onde se capina apenas as faixas ao lado das plantas, mantendo-se as ruas sem capina, onde pode ser feito a roçagem. Segundo o autor, este manejo impede a competição das plantas daninhas com a cultura e diminui os riscos de erosão. Em comum acordo com Fernandes, Oliveira & Gelmine (1980), fazem citações de que apesar do prejuízo causado pelo estabelecimento das plantas daninhas na cultura do café, as quais diminuem a produtividade e a qualidade final do produto, nem sempre é viável o seu controle total, sendo que as mesmas protegem o solo, reduzindo a sua erosão.

As espécies daninhas comumente encontradas em lavouras de café, segundo Matiello (1991), são: *Digitaria horizontalis* Willd. (capim colchão), *Eleusine indica* (L.) Gaertn (capim-pé-de-galinha), *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc (capim marmelada),

*Acanthospermum hispidum* DC.(carrapicho de carneiro), *Bidens pilosa* L.(picão-preto), *Galinsoga parviflora* Cav (picão-branco), *Emilia sonchifolia* DC (falsa-serralha), de ocorrência no período chuvoso; na época mais fria o autor cita o *Amaranthus sp* (caruru), *Richardia brasiliensis* Gómez (poaia branca), *Commelina sp* (trapoeraba) e outras. Existem outras plantas daninhas as quais, são perenes e exigem tratamentos específicos, são elas : a *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (grama-seda), *Imperata brasiliensis* Trin. (sapé), *Paspalum notatum* Flugge (grama-batatais), *Brachiaria decumbens* Stapf (capim braquiária) e outras.

Visando determinar os valores quantitativos, frequência, abundância e índice de importância de plantas daninhas ocorrentes em cafezais da Região do Triângulo Mineiro, Laca-Buendia & Brandão (1993), desenvolveram um trabalho no período de 1990 a 1991 em dez fazendas produtoras de café distribuídas em seis municípios da região. Os resultados demonstraram que as espécies de maior índice de importância relativa foram: *Bidens pilosa*, *Brachiaria decumbens*, *Galinsoga parviflora*, *Portulaca oleracea*, *Amaranthus blitum*, *Eleusine indica*, *Lepidium ruderales*, *Oxalis oxypetala*, *Amaranthus hybridus*, e *Digitaria horizontalis*. Neste trabalho ainda, os autores encontraram 16.315 indivíduos pertencentes a 48 espécies distintas, num total de 34 gêneros e 16 famílias, sendo que a família que apresentou maior número de gêneros foi a Asteraceae, com oito gêneros e oito espécies, seguidas da Poaceae, com sete gêneros e sete espécies.

Trabalhando com herbicidas utilizados em lavouras de café, Matiello (1991), cita alguns que normalmente são utilizados em cafezais novos, de até dois anos de idade, aplicados em área total ou próximo a linha, os pré-emergente: oxyfluorfen (Goal),

pendimethalin (Herbadox), oryzalin (Surflam), alachlor (Laço) e os pós-emergente: fluazifop-p-butyl (Fusilade) e sethoxydim (Poast).

Estudando sobre o controle de plantas daninhas, Vidal (1997), constatou que nas últimas décadas tem se acentuado o problema de resistência de plantas daninhas aos herbicidas, principalmente devido à utilização de: herbicidas altamente eficazes, um único mecanismo de ação, aplicações freqüentes de mesmo produto, prática da monocultura, diversidade genética das espécies, uso somente de métodos químicos para o controle, entre outros. O autor, menciona que a ação fitotóxica de um herbicida pode ser separada em duas fases: o mecanismo de ação, o qual compreende os primeiros processos bioquímicos ou biofísico no interior celular a ser inibido pela atividade do herbicida; e o modo de ação, que é o somatório total das reações ou processos necessário para matar a planta. Cita ainda os diversos fatores que afetam o desempenho dos herbicidas, dentre eles vale destacar: os que afetam a absorção pelos vegetais (tamanho e formato das folhas, cerosidade e pilosidade foliar, orientação foliar, idade e taxa de crescimento da planta, chuva, temperatura, umidade do solo, umidade relativa do ar, adsorção aos colóides, degradação química, luminosa e biológica e fatores agrônômicos como, volume de calda, dose utilizada, concentração do herbicida na calda, efeito guarda-chuva, etc), os que afetam a translocação (taxa de crescimento e idade do vegetal, número de regiões meristemáticas, taxa de transpiração, taxa fotossintética, estado nutricional, estresse hídrico, luminosidade, temperatura e umidade do ar e solo), os que afetam a metabolização (misturas de herbicidas, presença de inseticida na calda de aplicação ou no vegetal, luminosidade, etc).

Uma prática comumente utilizada no Brasil e consagrada internacionalmente é a mistura em tanque de produtos fitossanitários, a qual é tecnicamente justificável, quando da

ocorrência simultânea de pragas, doenças e plantas daninhas não controladas exclusivamente por um único produto, propiciando redução considerável nos custos de produção e, muitas vezes, ampliando o espectro de ação dos produtos (Rodrigues & Almeida, 1998). Os autores destacam um ponto importante a ser observado nas misturas em tanque que é o procedimento de preparo da calda de pulverização, pois os produtos, sejam eles inseticidas, herbicidas ou fungicidas, nunca devem ser misturados entre si diretamente, mas sim colocados seqüencialmente no tanque já com água, ou misturados isoladamente com água para posterior transferência ao tanque do pulverizador. A mistura direta dos produtos pode provocar quebra do equilíbrio dos componentes das formulações e afetar a estabilidade da calda final.

Segundo Christoffoleti (1997), a mistura de produtos fitossanitários, particularmente de herbicidas, é feita por diversos motivos, porém o principal deles consiste na ampliação do espectro no controle de plantas daninhas quando comparados aos resultados obtidos quando os mesmos são aplicados isoladamente. Segundo o autor, a mistura pode ter efeito aditivo ou sinérgico, o que é desejável, mas pode também ter efeito antagônico, inviabilizando a utilização da mesma. Como exemplo de efeitos indesejáveis, Vidal (1997), não aconselha as misturas dos herbicidas inibidores da enzima PROTOX juntamente com inibidores da enzima Acetil-CoA carboxilase (ACCase), pois estes interferem negativamente no desempenho dos inibidores de PROTOX.

Objetivando avaliar o controle químico de plantas daninhas e o efeito de fitotoxicidade de herbicidas na formação de mudas de cafeeiro, Alves et al. (1996), avaliaram dois produtos, o pendimethalin (Herbadox 500 CE) e oxyfluorfen (Goal), em quatro dosagens (0, 2, 4 e 6 litros de produto comercial por hectare), aplicados em quatro

fases, semeadura, emergência/palito de fósforo, palito de fósforo/orelha de onça e 1-2 pares de folhas verdadeiras. A conclusão do trabalho mostrou que o pendimethalin apresentou fitotoxicidade para as mudas de cafeeiro e menor eficiência no controle de plantas daninhas em relação ao oxyfluorfen, não sendo aconselhado a sua utilização em qualquer dosagem ou época de aplicação em viveiro. Para o oxyfluorfen concluiu-se que o mesmo poderá ser usado no controle de plantas daninhas em viveiros de mudas, numa dosagem de até 960 g.ha<sup>-1</sup> (4 L.ha<sup>-1</sup> do produto comercial), desde a fase de semeadura até a fase de palito de fósforo, sendo eficiente no controle de plantas daninhas e pouco fitotóxico, dosagens mais altas e aplicação no estágio de 1-2 pares de folhas causou fitotoxicidade reduzindo sensivelmente a altura das plantas.

Garcia et al. (1998), avaliaram os herbicidas oxyfluorfen e acetochlor, aplicados em jatos dirigidos sobre as plantas de café recém plantado e na pré-emergência das plantas daninhas. Concluíram que os herbicidas citados tiveram uma boa eficácia nas dosagens de 720 e 3600 g.ha<sup>-1</sup> respectivamente, controlando as plantas daninhas *Bidens pilosa* L., *Lepidum virginicum* L., *Richardia brasiliensis* Gomez, *Amaranthus viridis* L., *Commelina benghalensis* L., *Digitaria horizontalis* Willd, *Portulaca oleracea* L. e *Euphorbia heterophylla* L. por 70 dias, com exceção para *Bidens pilosa* L. no qual o acetochlor foi superior ao oxyfluorfen. Observaram também que tanto a aplicação dirigida como em área total, não comprometeram o crescimento vegetativo da cultura, e que não houve vantagem em usar o acetochlor na dosagem de 7200 g.ha<sup>-1</sup>, pois seu comportamento foi semelhante à de 3600 g.ha<sup>-1</sup>.

Trabalhando no controle de plantas daninhas em cafeeiro com 60 dias de transplantio, Santini et al. (1998), testaram três dosagens do herbicida Fist 900 CE (1800,



2700 e 3600 g.ha<sup>-1</sup> de acetochlor), comparativamente com duas de Goal (480 e 960 g.ha<sup>-1</sup> de oxyfluorfen). Verificaram que no campo e sob condições de pivô central na região de Barreiras-BA, os dois herbicidas em suas dosagens demonstraram não ocasionar fitotoxicidade e tiveram boa eficácia no controle de *Bidens pilosa* L., *Commelina benghalensis* L., *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc., *Euphorbia heterophylla* L., *Digitaria horizontalis* Willd., *Ipomoea* ssp, *Sonchus oleraceus* L. e *Amaranthus* ssp. Constataram também, que o acetochlor nas dosagens de 2700 e 3600 g.ha<sup>-1</sup> apresentou maior efeito residual, controlando a maioria das plantas daninhas até 90 dias após a aplicação dos produtos, o mesmo não aconteceu com o oxyfluorfen nas dosagens 480 e 960 g.ha<sup>-1</sup>, salvo exceções para a *Euphorbia Heterophylla* L. em que o oxyfluorfen foi melhor e o *Amaranthus* ssp no qual os dois produtos foram semelhantes.

Rocha (1998), avaliando o desempenho do herbicida Fist 900 CE, nas dosagens de 900, 1800, 2700 e 3600 g.ha<sup>-1</sup> de acetochlor, concluiu que o mesmo controlou cerca de 80% das plantas daninhas na dosagem de 3600 g.ha<sup>-1</sup>, sendo inferior nas demais. Dentre as plantas daninhas presentes no experimento, observou-se que houve controle sobre *Digitaria horizontalis* Willd (capim-colchão), *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (capim-pé-de-galinha), *Bidens pilosa* L., (picão-preto), *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc. (capim-marmelada) e *Amaranthus hybridus* L. (caruru roxo). Segundo o mesmo, o produto não foi eficaz no controle de *Cyperus* ssp (Tiririca), *Oxalis latifolia* H.B.K. (Trevo) e *Raphanus raphanistrum* L. (Nabiça). O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação utilizando-se vasos contendo mudas de cafeeiro, com 6 pares definidos de folhas, sendo o produto aplicado na pré emergência das plantas daninhas e em área total. Pelos dados obtidos no experimento, o autor recomenda o uso de acetochlor em cafezal da variedade

Catuaí, linhagem L-81, recém-plantado, na região serrana do Espírito Santo, sugerindo que o mesmo seja aplicado em jato dirigido, evitando o contato direto com as plantas de café, principalmente as mais novas.

Foloni (2000), avaliou a eficácia e seletividade do herbicida acetochlor na formulação Mon 58430, nas dosagens de 1365, 1820, 2275, 2730, 3185 e 3640 g.ha<sup>-1</sup>, aplicado sobre a cultura do cafeeiro e na pré-emergência das plantas daninhas. O trabalho foi conduzido em lavoura de café Catuaí-Obatã com 5 dias após o plantio na região de Bariri-SP. Concluiu que independentemente das doses utilizadas, o herbicida não provocou efeito de fitotoxicidade e nem redução no porte das mudas, o mesmo acontecendo com o padrão Goal (720 g.ha<sup>-1</sup> de oxyfluorfen). Quanto a eficácia, o acetochlor a partir de 1365 g.ha<sup>-1</sup>, promove um bom nível de controle para *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc., *Digitaria horizontalis* L., *Amaranthus viridis* L., sendo similar ou superior ao padrão utilizado. Para *Commelina benghalensis* L., concluiu-se que a dosagem eficaz foi de 2275 g.ha<sup>-1</sup> de acetochlor, abaixo desta o controle foi deficiente, como foi também para o padrão. Observou-se que as maiores doses de acetochlor permitiram um excelente nível de controle até os 60 dias após a aplicação.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Localização**

O experimento foi instalado e conduzido na Fazenda Experimental do Glória, de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, situada no município de Uberlândia-MG, a uma altitude de 930 metros a 18° 56'51'' de latitude S e 48° 12'2'' de longitude W.

#### **3.2. Classificação, preparo e correção do solo**

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-escuro, textura média, com 35% de argila, pH em H<sub>2</sub>O de 5,4 e saturação por bases equivalente a 44% com 0% de matéria orgânica. O preparo do solo se deu através de uma aração e duas gradeações. Seguindo as recomendações técnicas baseadas em análises de solo, distribuiu-se a quantia de 800Kg de calcário dolomítico por hectare, aplicado em área total, com posterior incorporação, a fim de elevar o pH para 6,0 e a saturação por bases para 60%.

#### **3.3. Plantio, espaçamento e variedades**

O plantio das mudas, com idade de seis meses, deu-se no dia 25 de janeiro de 2000, sendo as mesmas colocadas em “covetas” previamente abertas sobre sulcos preparados com aplicação, por metro linear, de 200 gramas de calcário dolomítico; 300 gramas de yoorin Master; 300 gramas de superfosfato simples e 500 gramas de fosfato de Araxá. As cultivares plantadas foram: Topázio, linhagem 1189 e Acaiá Cerrado, linhagem 1474, com espaçamento de 0,70m entre plantas e 3,5m entre linhas, com estande médio de 4080 plantas por hectare.

#### **3.4. Período de condução, estágio da cultura e das plantas daninhas**

O período de condução do experimento se deu de 30 de janeiro de 2000, quando se fez a aplicação dos produtos, a 20 de abril de 2000. A aplicação foi feita cinco dias após o plantio das mudas, quando as plantas de café se encontravam entre o 5<sup>o</sup> e 6<sup>o</sup> par de folhas e na pré-emergência total das plantas daninhas.

#### **3.5. Delineamento experimental, tratamentos e produtos utilizados**

O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados, com sete tratamentos e cinco repetições, constando, portanto de 35 parcelas experimentais. Cada parcela foi constituída por uma linha contendo 17 plantas de café e dois metros de largura. Na Tabela 1, encontram-se descritos os tratamentos aplicados e os produtos utilizados no experimento, cujas as características estão mencionadas no Apêndice.

#### **3.6. Tratos culturais**

Durante a condução do experimento fez-se, no dia 16 de fevereiro de 2000, uma adubação foliar juntamente com o fungicida Benlate (benomyl) a 30g do produto comercial dissolvido em 20 litros d'água. Uma aplicação isolada de 40g de Benlate, feita 34 dias após

a primeira e uma adubação de cobertura via solo no dia 03 de abril, na qual se aplicou por planta, 20g de Sulfato de amônio e 25g de Cloreto de potássio.

**Tabela 1.** Tratamentos, Doses de Ingrediente Ativo (i.a) e de Produto Comercial (P.C) Avaliados no Experimento de Café na Fazenda Experimental do Glória. Uberlândia, MG. 2000.

----- Tratamentos -----		----- Doses dos produtos -----	
Nome Comum	Nome Comercial	i.a*g.ha <sup>-1</sup>	P.C**g ou mL.ha <sup>-1</sup>
Oxadiargyl + fipronil	Raft 800 <sup>1</sup> + Klap 200 <sup>2</sup>	800 + 6	1000 + 30
Oxadiargyl + fipronil	Raft 800 + Klap 200	1000 + 6	1250 + 30
Oxadiargyl + acetochlor + fipronil	Raft 800 + Fist 900CE <sup>3</sup> + Klap 200	400 + 1350 + 6	500 + 1500 + 30
Oxyfluorfen + fipronil	Goal BR <sup>4</sup> + Klap 200	480 + 6	2000 + 30
Oxyfluorfen + fipronil	Goal BR + Klap 200	720 + 6	3000 + 30
Oxadiargyl	Raft 800	1000	1250
Testemunha s/ herbicida	-----	-----	-----

\* Ingrediente Ativo em g.ha<sup>-1</sup>.

\*\* Produto Comercial em g ou mL.ha<sup>-1</sup>.

<sup>1</sup> Raft 800 WG, concentração: 80g de oxadiargyl por 100g do produto comercial.

<sup>2</sup> Klap 200 SC, concentração: 200g de fipronil por litro do produto comercial.

<sup>3</sup> Fist 900 CE, concentração: 900g de acetochlor por litro do produto comercial.

<sup>4</sup> Goal BR, concentração: 240g de oxyfluorfen por litro do produto comercial.

Durante o período de condução não se aplicou nenhum produto inseticida e nem realizou controle de plantas daninhas fora dos objetivos do trabalho.

### 3.7. Tecnologia de aplicação

A aplicação dos produtos se deu em área total sobre as fileiras de café, tendo se iniciado às 11:12 hs, com temperatura ambiente de 27°C e umidade relativa do ar de 77%, findando-se às 12:05 hs, com temperatura ambiente de 29°C e umidade relativa do ar de 65%. Durante toda a aplicação, a velocidade do vento foi inferior a 3 km.h<sup>-1</sup>. O equipamento utilizado foi um pulverizador manual, pressurizado por CO<sub>2</sub> a 39 libras.pol<sup>-2</sup>, munido de uma barra de pulverização com quatro bicos de jato plano tipo TT 110.02, espaçados entre si de 0,5 metros e calibrado para distribuir homogeneamente 200 litros de

calda por hectare. No momento da aplicação o solo encontrava-se úmido e totalmente isento de plantas daninhas.

### **3.8. Avaliações**

Fez-se avaliações de fitotoxicidade aos 7, 15, 30, 46, 66 e 81 dias após a aplicação dos produtos (DAA), considerando-se para as mesmas, as 13 plantas centrais da parcela, eliminando duas de cada extremidade. Avaliou-se também a porcentagem de controle de *Acanthospermum australe*, *Amaranthus hybridus*, *Sida glaziovii* aos 30, 46, 66 e 81 (DAA) e *Emilia sonchifolia* aos 66 e 81 DAA.

Para as avaliações de controle, utilizou-se como área útil da parcela, os nove metros (centrais) de comprimento por um metro de largura, utilizando para as mesmas, as plantas daninhas de maior representatividade nas parcelas testemunha que foram mantidas sem aplicação de herbicidas. A caracterização das espécies daninhas estudadas se encontram no Apêndice.

Tanto as avaliações de fitotoxicidade como as de controle seguiram os parâmetros internacionais de avaliações, segundo escala conceitual da EWRC (European Weed Research Council), conforme mostra a Tabela 2.

**Tabela 2.** Escala de Avaliação Segundo Método do **EWRC** – EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL

----- Índice de avaliação -----			
----- Sobre o mato -----	----- Notas -----		----- Sobre a cultura -----
% controle	Avaliação		Fitotoxicidade
100	Excelente	1	Ausência de fitotoxicidade
98	Muito bom	2	Sintoma muito leve
95	Bom	3	Leve – aceita na prática
90	Suficiente	4	Sintoma pesado sem nenhum efeito
80	Duvidoso	5	Duvidoso
70	Insuficiente	6	Prejuízo evidente na colheita
50	Mau	7	Prejuízo pesado na colheita
30	Péssimo	8	Prejuízo muito pesado
0	Sem efeito	9	Prejuízo total

### 3.9. Análise estatística

Após a obtenção dos dados de campo, os valores de porcentagem de controle foram transformados para  $\text{arc. sen } (x/100)^{1/2}$ . Para fins estatísticos submeteu-se estes dados à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Avaliação de fitotoxicidade**

Conforme mostra a Tabela 3, observa-se que praticamente não ocorreu fitotoxicidade nos tratamentos avaliados. Apenas em uma repetição do tratamento com oxyfluorfen a  $720 \text{ g.ha}^{-1}$ , em mistura com fipronil  $6 \text{ g.ha}^{-1}$ , constatou-se aos 7 DAA, que três plantas apresentaram as bordas da gema apical levemente queimadas, desaparecendo os sintomas nas avaliações posteriores. Este fato foi verificado com maior severidade por Alves et al. (1996), os quais relatam que, dosagens mais altas de oxyfluorfen e aplicações no estágio de 1-2 pares de folhas causam fitotoxicidade as plantas de café, reduzindo consideravelmente a altura das mesmas.

No presente trabalho, a maior tolerância das plantas de café ao herbicida oxyfluorfen, provavelmente se deva ao seu estágio mais avançado de desenvolvimento (seis pares de folhas), o que foi melhor fundamentado por Vidal (1996), segundo o qual a idade e a taxa de crescimento das plantas, sejam elas as invasoras ou não, influem para a maior ou menor “toxicidade” dos herbicidas.



**Tabela 3.** Resultados Médios de Fitotoxicidade na Cultura do Café aos 7, 15, 30, 46, 66 e 81 Dias Após a Aplicação (DAA) dos Produtos. Uberlândia, MG. 2000.

----- Tratamentos -----		----- Fitotoxicidade (DAA) -----					
Nome Comum	Dose (g.ha <sup>-1</sup> )	7	15	30	46	66	81
Oxadiargyl + fipronil	800 + 6	1	1	1	1	1	1
Oxadiargyl + fipronil	1000 + 6	1	1	1	1	1	1
Oxadiargyl + acetochlor + fipronil	400 + 1350 + 6	1	1	1	1	1	1
Oxyfluorfen + fipronil	480 + 6	1	1	1	1	1	1
Oxyfluorfen + fipronil	720 + 6	1,06	1	1	1	1	1
Oxadiargyl	1000	1	1	1	1	1	1
Testemunha s/ herbicida	---	1	1	1	1	1	1

#### 4.2. Controle de *Acanthospermum australe*

Na Tabela 4, encontram-se os resultados médios do controle de *Acanthospermum australe* aos 30, 46, 66 e 81 DAA. Verifica-se que, com exceção do oxadiargyl aplicado isolado que expressou resultado inferior, todas as misturas apresentaram até 81 DAA, controle superior a 80%.

**Tabela 4.** Resultados Médios do Controle de *Acanthospermum australe* na Cultura do Café aos 30, 46, 66 e 81 Dias Após a Aplicação (DAA) dos Produtos. Uberlândia, MG. 2000.

----- Tratamentos -----		----- Controle (%) <sup>1</sup> -----			
Nome Comum	Dose (g.ha <sup>-1</sup> )	30 DAA	46DAA	66 DAA	81 DAA
Oxadiargyl + fipronil	800 + 6	100,00	96,00 a	90,80 a	86,50 a
Oxadiargyl + fipronil	1000 + 6	100,00	93,25 a	91,20 a	88,60 a
Oxadiargyl + acetochlor + fipronil	400 + 1350 + 6	100,00	95,00 a	91,00 a	83,40 a
Oxyfluorfen + fipronil	480 + 6	100,00	93,00 a	93,00 a	87,80 a
Oxyfluorfen + fipronil	720 + 6	100,00	87,75 a	86,00 a	83,00 a
Oxadiargyl	1000	100,00	82,80 a	79,40 a	76,60 a
Testemunha s/ herbicida	---	0,00	0,00 b	0,00 b	0,00 b
C.V.%	---	---	22,72	16,88	13,86

<sup>1</sup> As médias seguidas de mesma letra não se diferem entre si estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Embora, pela escala da EWRC, os resultados de controle aos 66 e 81 DAA sejam classificados como suficientes a duvidosos, na prática, estes podem ser considerados como um bom controle, pelo longo tempo de atividade residual dos produtos no solo. Resultados inferiores, mas considerados bons pelos autores quanto ao período de controle foram obtidos por Garcia et al. (1998), os quais conseguiram um residual de 70 dias no controle de algumas espécies daninhas, utilizando as dosagens de 720 e 3600 g.ha<sup>-1</sup> de oxyfluorfen e acetochlor respectivamente e Foloni (2000), que conseguiu 60 dias de residual, utilizando dosagens de acetochlor superior a 1365 g.ha<sup>-1</sup>.

Provavelmente no controle de *A. australe*, o fipronil, apesar de não ter efeito herbicida, pode ter aumentado a eficácia e o residual dos mesmos, proporcionando uma melhor estabilidade da mistura, o que se comprova, pois o oxadiargyl na dose de 1000 g.ha<sup>-1</sup> aplicado isolado foi inferior à dosagem de 800 g.ha<sup>-1</sup> em mistura em todas as avaliações. Segundo a literatura isto é possível, Christoffoleti (1997), menciona que a mistura de produtos fitossanitários pode apresentar efeito sinérgico, Rodrigues & Almeida (1998) citam porém que, além dos efeitos mencionados, as misturas, ampliam o espectro de ação dos produtos, possibilitando o controle de plantas daninhas, pragas e doenças simultaneamente, reduzindo assim os custos e a mão de obra.

#### **4.3. Controle de *Amaranthus hybridus***

Os resultados médios do controle de *Amaranthus hybridus* aos 30, 46, 66 e 81 DAA, encontram-se na Tabela 5. Verifica-se que até 81 DAA, todos os tratamentos apresentaram resultados igual ou superior a 90%, considerados de suficiente à muito bom. Estes bons resultados se valorizam ainda mais se levar em consideração a população média de

**Tabela 5.** Resultados Médios do Controle de *Amaranthus hybridus* na Cultura do Café aos 30, 46, 66 e 81 Dias Após a Aplicação (DAA) dos Produtos. Uberlândia, MG. 2000.

Nome Comum	Tratamentos Dose (g.ha <sup>-1</sup> )	Controle (%) <sup>1</sup>			
		30DAA	46DAA	66 DAA	81 DAA
Oxadiargyl + fipronil	800 + 6	100,00	100,00	95,60 a	94,40 abc
Oxadiargyl + fipronil	1000 + 6	100,00	100,00	96,00 a	96,60 ab
Oxadiargyl + acetochlor + fipronil	400 + 1350 + 6	100,00	100,00	93,00 a	90,00 c
Oxyfluorfen + fipronil	480 + 6	100,00	100,00	96,00 a	94,60 abc
Oxyfluorfen + fipronil	720 + 6	100,00	100,00	98,00 a	98,80 a
Oxadiargyl	1000	100,00	100,00	96,20 a	93,00 bc
Testemunha s/ herbicida	---	0,00	0,00	0,00 b	0,00 d
C.V.%	---	---	---	12,69	9,41

<sup>1</sup> As médias seguidas de mesma letra não se diferem entre si estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

oito plantas de *A. hybridus* por metro quadrado nas parcelas testemunha aos 65 DAA. FOLONI (2000), trabalhando no controle de *Amaranthus hybridus*, relata que para obter um período residual de 60 dias, deve-se utilizar doses de acetochlor e oxyfluorfen acima de 1365 e 720 g.ha<sup>-1</sup> respectivamente, a fim de obter um “bom” controle da mesma.

Constata-se ainda pela Tabela 5, que novamente o oxadiargyl na dosagem de 1000 g.ha<sup>-1</sup>, aplicado isolado, não atingiu os mesmos resultados quando da sua aplicação em mistura com fipronil em avaliação aos 81 DAA, sendo levemente inferior à mesma, comprovando mais uma vez a melhor estabilidade de mistura e o efeito sinérgico propiciado pela mesma, o que é previsto por Christoffoleti (1997) e Rodrigues & Almeida (1998).

#### 4.4. Controle de *Sida glaziovii*

Encontram-se na Tabela 6 os resultados médios do controle de *Sida glaziovii* aos 30, 46, 66 e 81 DAA. Verifica-se que até aos 81 DAA, com exceção da mistura de

oxyfluorfen + fipronil na maior dosagem, todos demais tratamentos apresentaram resultados satisfatórios, acima de 90% de controle das espécies. Possivelmente, para o controle de *S. glaziovii*, a maior dosagem de oxyfluorfen em mistura com fipronil, desencadeou um processo de instabilidade da mesma, promovendo assim um controle inferior à mistura quando em menor dose de oxyfluorfen. Vidal (1997), cita que a concentração e a dose do herbicida, bem como a presença de inseticida na calda de pulverização pode afetar o desempenho do mesmo.

**Tabela 6.** Resultados Médios do Controle de *Sida glaziovii* na Cultura do Café aos 30, 46, 66 e 81 Dias Após Aplicação (DAA) dos Produtos. Uberlândia, MG. 2000.

Nome Comum	Tratamentos Dose (g.ha <sup>-1</sup> )	Controle (%) <sup>1</sup>			
		30 DAA	46DAA	66 DAA	81 DAA
Oxadiargyl + fipronil	800 + 6	100,00	100,00	94,60 a	90,60 ab
Oxadiargyl + fipronil	1000 + 6	100,00	100,00	97,00 a	94,00 a
Oxadiargyl + acetochlor + fipronil	400 + 1350 +6	100,00	100,00	90,60 a	90,00 ab
Oxyfluorfen + fipronil	480 + 6	100,00	100,00	93,00 a	90,80 ab
Oxyfluorfen + fipronil	720 + 6	100,00	100,00	86,00 a	85,00 b
Oxadiargyl	1000	100,00	100,00	91,60 a	90,60 ab
Testemunha	---	0,00	0,00	0,00 b	0,00 c
C.V.%	---	---	---	13,58	9,00

<sup>1</sup> As médias seguidas de mesma letra não se diferem entre si estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

O oxadiargyl isolado na dose de 1000 g.ha<sup>-1</sup>, obteve resultados inferiores a sua mistura em igual dosagem. Apesar de estatisticamente não haver diferença entre o oxadiargyl e suas misturas, nota-se que em avaliações aos 66 e 81 DAA, a superioridade das misturas em relação ao produto isolado, comprovando as tendências de sinergismo já observadas e discutidas anteriormente, o que possivelmente seja devido à melhor estabilidade da mistura quando em presença do inseticida fipronil.

#### 4.5. Controle de *Emilia sonchifolia*

Avaliou-se o controle de *Emilia sonchifolia* a partir dos 66 DAA, pois a planta infestou tardiamente a área experimental. Nota-se na Tabela 7, que em geral, todos os tratamentos foram eficazes no seu controle até aos 81 DAA, com resultados superiores a 90%. O aparecimento tardio da espécie, característico da mesma e uma menor pressão populacional na área, podem ter contribuído para tais resultados.

**Tabela 7.** Resultados Médios do Controle de *Emilia sonchifolia* na Cultura do Café aos 66 e 81 Dias Após a Aplicação (DAA) dos Produtos. Uberlândia, MG. 2000.

Nome Comum	Dose (g.ha <sup>-1</sup> )	Controle (%) <sup>1</sup>	
		66 DAA	81 DAA
Oxadiargyl + fipronil	800 + 6	98,00 a	92,20 a
Oxadiargyl + fipronil	1000 + 6	100,00 a	94,50 a
Oxadiargyl + acetochlor + fipronil	400 + 1350 + 6	98,00 a	94,80 a
Oxyfluorfen + fipronil	480 + 6	99,00 a	95,20 a
Oxyfluorfen + fipronil	720 + 6	99,20 a	95,20 a
Oxadiargyl	1000	99,00 a	95,00 a
Testemunha	---	0,00 b	0,00 b
C.V.%	---	7,59	5,49

<sup>1</sup> As médias seguidas de mesma letra não se diferem entre si estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Observa-se também pela Tabela 7, que o oxadiargyl aplicado isolado ao contrário do observado nas avaliações das espécies *A.australe*, *A.hybridus* e *S.glaziovii*, apresentou para *E.sonchifolia* resultados de controle semelhante à sua mistura na maior dosagem e superior à menor dosagem, isto de acordo com Vidal (1997), possivelmente se deva a degradação parcial dos produtos, agravado pelo aparecimento tardio da espécie, o qual favoreceu para que as partes recém germinadas das sementes demorassem a entrar em contato com os produtos, ocorrendo assim uma homogeneização no controle, o que pode ser observado em todos tratamentos com herbicidas, mascarando com isso os resultados.

## 5. CONCLUSÕES

1. Não ocorreu fitotoxicidade significativa sobre as mudas de cafeeiro em nenhum dos tratamentos considerados;
2. Todas as misturas foram na prática, eficazes no controle de *Acanthospermum australe*, *Amaranthus hybridus*, *Emilia sonchifolia* e *Sida glaziovii* até aos 81DAA;
3. Oxadiargyl isolado na dose de 1000 g.ha<sup>-1</sup> apresentou controle insuficiente para *Acanthospermum australe*;
4. As misturas de oxadiargyl + fipronil foram similares as de oxyfluorfen + fipronil no controle de *Acanthospermum australe*, *Amaranthus hybridus* e *Emilia sonchifolia*, porém superior na dose de 1000 + 6 g.ha<sup>-1</sup> no controle de *Sida glaziovii*;
6. O inseticida fipronil mostrou-se compatível aos herbicidas oxadiargyl, oxyfluorfen e acetochlor.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2000: anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: ARGOS/FNP, 1999. p. 234-243.

AGRIANUAL 2001: anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: ARGOS/FNP, 2000. p. 224-242.

ALVES, L. M.; MENDES, A.N.G.; GUIMARÃES, R. J. Controle químico de plantas daninhas na fase de produção de mudas de cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 22., 1996, Águas de Lindóia, SP. **Trabalhos Apresentados...** Águas de Lindóia: MAA/PROCAFÉ, 1996. p. 42-44.

BLANCO, H. G.; OLIVEIRA, D. A.; PUPO, E. I. H. **Período de competição de uma comunidade natural de mato de uma cultura de café em formação:** O Biológico, São Paulo, 1982. p. 9-20.

CHRISTOFFOLETI, P.J. Resistência de Plantas Daninhas aos Herbicidas. In: SIMPÓSIO SOBRE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 1., 1997, Dourados, MS. **Resumos...** Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. p. 75-94.

ENCICLOPÉDIA Brasileira Globo. 18. ed. Porto Alegre: Globo, 1980. v. 3.

FERNANDES, D. R. Manejo do Cafezal. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do Cafeeiro:** fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Potafós, 1986, p. 275-301.

FOLONI, L. L. Eficiência e seletividade do acetochlor no controle de plantas daninhas após o transplante do café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 26., Marília, SP. **Trabalhos Apresentados...** Marília: MA/PROCAFÉ, 2000. p. 199-201.

GARCIA, A. W. R.; MIGUEL, A. E.; JAPIASSÚ, L. B.; MONTEIRO, C.P. Controle de plantas daninhas utilizando-se herbicidas aplicados em pré-emergência em lavoura de café recém plantada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 24., 1998, Poços de Caldas, MG. **Trabalhos Apresentados...** Poços de Caldas: MAA/SDR/PROCAFÉ/PNFC, 1998. p. 157-158.

LACA-BUENDIA, J.P.; BRANDÃO, M. Cadastramento e análise quantitativa das plantas daninhas ocorrentes em cafezais, localizados em áreas anteriormente ocupadas pela formação do cerrado, no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 19., 1993, Londrina. **Resumos...** Londrina: SBHED, 1993. p. 80-81.

MATIELLO, J. B. Fatores que afetam a produtividade do café no Brasil. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do Cafeeiro:** fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Potafós, 1986, p. 01-11.

MATIELLO, J. B. **O café:** do cultivo ao consumo. São Paulo: Globo, 1991, p. 171-183.

OLIVEIRA, E. G.; GELMINI, G. A. **Como aplicar herbicidas.** Porto Alegre: Granja, 1980, v. 36, n. 390, p. 48-54.

ROCHA, M. A. M. Controle de plantas daninhas em café (*Coffea arabica* L.) usando acetochlor em pré-emergência com jato dirigido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 24., 1998. Poços de Caldas, MG. **Trabalhos Apresentados...** Poços de Caldas: MAA/SDR/PROCAFÉ/PNFC, 1998. p. 121-122.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. de . **Guia de Herbicidas.** 4<sup>a</sup> ed. Londrina: Edição dos Autores, 1998. 648p.

SANTINI, A.; MATIELLI, A.; LESSI, R.; OLIVEIRA, L.C.S.; ESPIRITO SANTO, J.O.; DREWES, V. Efeito comparativo e doses dos herbicidas Goal (oxyfluorfen) e Fist (acetochlor) no controle de plantas daninhas em cafeeiros novos sob irrigação de pivô central. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 24., 1998, Poços de Caldas, MG. **Trabalhos Apresentados...** Poços de Caldas: MAA/SDR/PROCAFÉ/PNFC, 1998. p. 70-71.

SOUZA, I. F.; MELLES, C. do C. A. Controle de plantas daninhas. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do Cafeeiro:** fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Potafós, 1986, p. 401-408.

VIDAL, R.A. **Herbicidas:** Mecanismos de Ação e Resistência de Plantas. Porto Alegre: Copyright, 1997. 165p.



## **APÊNDICE**

## CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

### 1. Herbicidas

#### Acetochlor

##### **Produto puro**

Grupo químico: acetanilidas

Nome químico: 2-cloro-n-(etoximetil)-n-(2-etil-6-metil-fenil)acetamida

Solubilidade em água: 223 ppm a 25° C

Densidade: 1,115 g.cm<sup>-3</sup> a 20° C

Pressão de vapor: 3,4 x 10<sup>-8</sup> mm Hg a 25° C

pKa: zero

##### **Produto comercial**

Nome comercial: Fist CE

Formulação: Concentrado emulsionável

Concentração: 900g de ingrediente ativo por litro do produto comercial

Fabricante: Monsanto

Inflamabilidade: Inflamável e combustível

Compatibilidade e misturas: compatível com produtos formulados em concentrado emulsionável.

Corrosividade: não corrosivo para metais e material plástico, tipo polipropileno e polietileno; levemente corrosivo ao aço doce.

##### **Culturas recomendadas**

Registrado no Brasil para as culturas de soja, café e cana-de-açúcar.

### **Época e método de aplicação**

Em pré-emergência das plantas daninhas, no prazo máximo de 3 dias após a última gradagem, em solo úmido, utilizando-se bicos em leque e volume de pulverização de 200-250L de calda por hectare.

### **Principais espécies suscetíveis**

*Acanthospermum australe*, *Acanthospermum hispidum*, *Amaranthus spp*, *Bidens pilosa*, *Brachiaria plantaginea*, *Cenchrus echinatus*, *Commelina benghalensis*, *Eleusine indica*, *Emilia sonchifolia*, *Galinsoga parviflora*, *Panicum maximum*, *Richardia brasiliensis*, *Sida glaziovii*, etc.

### **Comportamento na planta**

Absorção: principalmente pelo caulículo das plantas recém-germinadas e menos pelo radícula.

Translocação: acrópeta, com maior acumulação nos órgãos vegetativos do que nos reprodutivos.

Mecanismo de ação: inibidor de alongação ou divisão celular, não sendo completamente esclarecido o exato mecanismo de ação deste herbicida. Sabe-se que inibem a síntese de cera cuticular, porém aparentemente não interferindo nas atividades das elongases, havendo duas hipóteses para a interferência do mesmo no metabolismo de lipídios; na primeira as amidas se unem à CoA interferindo nas reações que utilizam este cofator, a segunda hipótese as amidas inibem as atividades das enzimas desaturases.

Sintomatologia: As sementes das espécies sensíveis germinam, mas as plântulas não emergem. As poucas que conseguem emergirem apresentam folhas retorcidas e mal formadas, com coloração verde-escuro e encarquilhadas.

Metabolismo e persistência: é metabolizado em soja em conjugados de homoglutationa. Em café acredita-se que a metabolização pela planta seja semelhante, porém faltam estudos que confirmem a mesma.

### **Comportamento no solo**

Adsorção e lixiviação: adsorvível pelos colóides do solo, tanto da argila como da matéria orgânica e pouco lixiviável.

Degradação: essencialmente microbiana.

Perdas por fotodecomposição e ou volatilização: insignificantes.

Persistência média no solo às doses recomendadas: 8 a 12 semanas, dependendo da dose, do tipo de solo e das condições climáticas.

### **Características toxicológicas**

Classe toxicológica: classe II – faixa amarela – altamente tóxico

Toxicidade aguda: oral – DL50 = 2148 mg de ingrediente ativo (i.a).Kg<sup>-1</sup>

dérmica – DL50 = 4166mg de i.a.Kg<sup>-1</sup>

inalatória – CL50 > 3mg de i.a.L<sup>-1</sup> (04 h)

Toxicidade para a vida silvestre: tóxico para aves, peixes e abelhas.

## **Oxyfluorfen**

### **Produto puro**

Grupo químico: derivados de éter bifenílico

Nome químico: 2-cloro-1-(3-etoxi-4-nitrofenoxi)-4-(trifluorometil) benzeno

Solubilidade em água: menor que 0,1 ppm a 25° C

Densidade: 1,35 g.cm<sup>-3</sup> a 73° C

Pressão de vapor:  $2 \times 10^{-6}$  mm Hg a 25° C

pKa: zero

### **Produto comercial**

Nome comercial: Goal

Formulação: Concentrado emulsionável

Concentração: 240g de ingrediente ativo por litro do produto comercial

Fabricante: Rohm and Haas

Inflamabilidade: Inflamável e combustível

Compatibilidade e misturas: compatível com a maioria dos herbicidas. Quando em misturas, deve-se fazer a pré-mistura dos componentes, antes de introduzi-los no tanque do pulverizador.

Corrosividade: não corrosivo para os equipamentos de pulverização.

### **Culturas recomendadas**

Registrado no Brasil para as culturas de algodão, arroz irrigado, café, cana-de-açúcar, citros, eucalipto e pinho.

### **Época e método de aplicação**

Em pré ou pós-emergência, ou pelo método de “benzedura”. Em pré-emergência das plantas daninhas aplica-se no prazo máximo de 3 dias após a última gradagem. Em pós-emergência aplica-se no início de desenvolvimento das plantas daninhas. Em ambos o volume de calda deve ser de 200-250 L.ha<sup>-1</sup>. Pelo método de “benzedura”, espalha-se o produto formulado não diluído sobre a lâmina de água das quadras de arroz irrigado.

### **Principais espécies suscetíveis**

*Acanthospermum australe*, *Acanthospermum hispidum*, *Amaranthus spp*, *Bidens*

*pilosa, Brachiaria plantaginea, Cenchrus echinatus, Eleusine indica, Emilia sonchifolia Galinsoga parviflora, Oryza sativa, Panicum maximum, Richardia brasiliensis, etc.*

### **Comportamento na planta**

Absorção: mais absorvido pelas folhas do que pelas raízes.

Translocação: pouco translocável por se tratar de um produto essencialmente de contato.

Mecanismo de ação: inibidor de PROTOX, enzima que está presente na rota de síntese das porfirinas ou tetrapiroles (clorofila). Quando esta é inibida, ocorre acúmulo de Proto IX no cloroplasto, e este extravasa (via difusão) para o citoplasma, oxidando naturalmente formado protoporfirina IX, atuando como um composto fotodinâmico, interagindo com o oxigênio (na presença de luz), promovendo uma peroxidação de lipídios com conseqüente destruição de membranas celulares e posterior morte das plantas.

Sintomatologia: aplicado em pós-emergência, provoca o fechamento dos estômatos e deterioração das membranas celulares, ocasionando colapso das células e conseqüentemente perfuração das folhas. Em pré-emergência, age sobre o hipocótilo e epicótilo das plantas em germinação e nos meristemas foliares. Não apresenta ação sobre os tecidos radiculares.

Metabolismo e persistência: não é metabolizado nas plantas e o teor de resíduos é baixo devido ser pouco absorvido e translocável.

### **Comportamento no solo**

Adsorção e lixiviação: é fortemente adsorvido pelos colóides do solo, sendo resistente a lixiviação.

Degradação: essencialmente degradado por fotólise, sendo insignificante por

microorganismos.

Perdas por fotodecomposição e ou volatilização: fotodecomposição lenta no solo e rápida na água; volatilização reduzida.

Persistência média no solo às doses recomendadas: meia-vida de 30-40 dias; residual perceptível até seis meses após a aplicação, sendo mais prolongado em viveiros devido as condições de umidade e sombreamento

### **Características toxicológicas**

Classe toxicológica: classe II – faixa amarela – altamente tóxico

Toxicidade aguda: oral –  $DL50 > 7000 \text{ mg de i.a.Kg}^{-1}$

dérmica –  $DL50 > 5000 \text{ mg de i.a.Kg}^{-1}$

Toxicidade para a vida silvestre: tóxico para aves e peixes.

## **Oxadiargyl**

### **Produto puro**

Grupo químico: Oxadiazoles

Nome químico: 5-tert-butil-3-(2-4-dicloro-5-propargiloxifenil)-1,3,4oxadiazol-2-(3H)ona

Solubilidade em água:  $0,37 \text{ mg.L}^{-1}$  a  $20^{\circ}\text{C}$

Densidade:  $1,484 \text{ g.L}^{-1}$  a  $20^{\circ}\text{C}$

Pressão de vapor:  $2,5 \times 10^{-6} \text{ Pa}$  a  $25^{\circ}\text{C}$

### **Produto comercial**

Nome comercial: Raft 800

Formulação: Grânulos dispersíveis em água

Concentração: 800g de ingrediente ativo por litro do produto comercial

Fabricante: Rhone-Poulenc Agro

Compatibilidade e misturas: até o momento não se tem conhecimento de incompatibilidade com outros produtos, estudos estão sendo feitos nesta linha de pesquisa. Quando em misturas, deve-se fazer a pré-mistura dos componentes, antes de introduzi-los no tanque do pulverizador.

### **Culturas registradas**

Em estudo

### **Época e método de aplicação**

Em pré-emergência das plantas daninhas, utilizando volume de calda em torno de 200-250 L.ha<sup>-1</sup>.

### **Principais espécies suscetíveis**

Em estudo

### **Comportamento na planta**

Absorção: não se observou até o momento casos de absorção pelas plantas, sendo absorvido pela semente durante a reidratação e pelas brotações durante o processo de germinação.

Translocação: praticamente não há translocação nos vegetais por se tratar de um produto essencialmente de contato.

Mecanismo de ação: inibidor de PROTOX, com mecanismo semelhante ao produto oxyfluorfen.

Sintomatologia: seus efeitos iniciam durante a germinação, agindo sobre as brotações novas, casando necrose nos tecidos e posterior morte dos mesmos.



Metabolismo e persistência: não é metabolizado pelos vegetais e sua persistência nos mesmos ainda se encontra em estudos.

### **Comportamento no solo**

Adsorção e lixiviação: baixa adsorção e mobilidade (lixiviação).

Degradação: rápida em quase todos tipos de solo, principalmente através da mineralização.

Perdas por fotodecomposição e ou volatilização: fotodegrada rapidamente quando em meio aquoso.

Persistência média no solo nas doses recomendadas: meia-vida de 40 dias

### **Características toxicológicas**

Classe toxicológica: em estudo

Toxicidade aguda: oral – DL50 > 5000 mg de i.a.Kg<sup>-1</sup>

dérmica – DL50 > 2000 mg.Kg<sup>-1</sup>

Toxicidade para a vida silvestre: baixa toxicidade para aves, espécies aquáticas, invertebrados e vertebrados em geral.

## **2. Inseticida**

### **Fipronil**

#### **Produto puro**

Grupo químico: Fenil pirazol

Nome químico: 5-amino-1-(2,6-dicloro- $\alpha,\alpha,\alpha$ -trifluor-p-tolil)-4-trifluorometilsulfinil-pirazole-3-carbonitrila

### **Produto comercial**

Nome comercial: Klap 200

Formulação: Suspensão concentrada

Concentração: 200g de ingrediente ativo por litro do produto comercial

Fabricante: Rhône-Poulenc Agro

Compatibilidade e misturas: compatíveis com inseticidas, herbicidas e fungicidas, não sendo recomendado sua mistura com produtos de reação fortemente alcalina como por exemplo a calda bordalesa. Deve-se fazer a pré-mistura dos componentes, antes de introduzi-los no tanque de pulverização.

### **Culturas registradas e pragas controladas**

Até o momento é registrado no Brasil para algodão (*Thrips tabaci*, *Alabama argillacea*, *Anthonomus grandis*, *Atta sexdens* e *Acromyrmex landolti*); arroz (*Oryzophagus oryzae*, *Atta sexdens* e *Acromyrmex landolti*); soja (*Sternechus subsignatus*, *Atta sexdens* e *Acromyrmex landolti*); milho e trigo (*Atta sexdens rubropilosa* e *Acromyrmex landolti*).

### **Características toxicológicas**

Classe toxicológica: classe I – faixa vermelha – extremamente tóxico

Toxicidade aguda: oral – DL50 > 5000 mg de i.a.Kg<sup>-1</sup>

dérmica – DL50 > 2000 mg.Kg<sup>-1</sup>

Toxicidade para a vida silvestre: baixa toxicidade para aves, espécies aquáticas, invertebrados e vertebrados em geral.

## CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES DANINHAS ESTUDADAS

*Amaranthus hybridus* L. (caruru-roxo), Família Amaranthaceae, planta anual, herbácea, ramificada, ereta, medindo de 40-100 cm de altura, com folhas alternas pecioladas, inflorescência de coloração roxa e reprodução por sementes;

*Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze (carrapicho-rasteiro), Família Compositae, planta anual, herbácea, prostrada, caules arroxeados, medindo 20-40 cm de comprimento, folhas opostas, pequenas flores amareladas e reprodução por sementes;

*Sida glaziovii* K.Schum (guanxuma-branca), Família Malvaceae, planta perene, herbácea ou subarbustiva, ereta ou subprostrada, ramificada, medindo 30-60 cm de altura, folhas alternas, inflorescência de coloração amarela e reprodução por sementes;

*Emilia sonchifolia* DC. (falsa-serralha), Família Compositae, planta anual, herbácea, ereta, pouco ramificada, medindo 20-60 cm de altura, folhas alternas sésseis, flores eretas, pouco ramificada, medindo 20-60 cm de altura, folhas alternas sésseis, flores hermafroditas de coloração vermelha e reprodução por sementes.