

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

**EFICÁCIA DOS HERBICIDAS GLYPHOSATE E PARAQUAT APLICADOS  
ISOLADOS E EM MISTURAS NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA  
CULTURA DO CAFEIEIRO.**

**Marcílio Galuppo Bortoletto**

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

Uberlândia – MG  
Junho – 2000

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

**EFICÁCIA DOS HERBICIDAS GLYPHOSATE E PARAQUAT APLICADOS  
ISOLADOS E EM MISTURAS NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA  
CULTURA DO CAFEIEIRO.**

**Marcílio Galuppo Bortoletto**

**Orientador: Joaquim Antônio de Carvalho**

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

Uberlândia – MG  
Junho – 2000

**EFICÁCIA DOS HERBICIDAS GLYPHOSATE E PARAQUAT APLICADOS  
ISOLADOS E EM MISTURAS NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA  
CULTURA DO CAFEIEIRO.**

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 25 / 05 / 2000.

---

Prof<sup>o</sup> Joaquim Antônio de Carvalho  
Orientador

---

Prof<sup>a</sup> Vera Lúcia Machado dos Santos  
Conselheira

---

Prof<sup>o</sup> Benjamim de Melo  
Conselheiro

Uberlândia – MG  
Junho – 2000

## AGRADECIMENTOS

Sempre agradecerei a Deus por ter me concedido o direito de viver e o dever de cumprir com minhas responsabilidades.

Aos meus Pais: João Paulo Bortoletto e Marilena Galuppo Bortoletto, pelo carinho e compreensão juntamente com esforço que sempre dedicaram apoio para o término desse curso.

Aos meus irmãos, por serem sempre companheiros nas horas mais difíceis.

Ao Prof<sup>o</sup> Joaquim Antônio de Carvalho, pela orientação, ensinamentos, dedicação, empenho e amizade na realização desse trabalho.

Aos Conselheiros: Prof<sup>a</sup> Vera Lúcia Machado dos Santos e Prof<sup>o</sup> Benjamim de Melo, pelo auxílio e atenção para o desenvolvimento desse trabalho.

À Prof<sup>a</sup> Sybelle e ao técnico Aires pela disposição e amizade que demonstraram ao longo do curso.

Ao proprietário da fazenda, Sr. Adenir da Silva Cardoso, pela disponibilidade para execução desse trabalho.

Aos amigos: Marcus Alexandre (Papita), Guilherme Bossi, Danilo Ortolan, Marcio Freitas, Adriano Bellodi, Leandro Gouveia, Jauster Okano, Luiz Renato e Frederico Machado, pela ajuda, apoio e incentivo para elaboração e conclusão do trabalho.

Aos amigos companheiros das Repúblicas Bagaceira, Mistério da Meia Noite, Ouro Fino e João de Barro, pela tolerância e paciência com minha pessoa.

À todas as pessoas que fazem e farão parte de minha vida, tanto acadêmica quanto pessoal.

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	7
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	9
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	12
3.1. Localização, período de condução e variedade utilizada .....	12
3.2. Condições Climáticas durante a aplicação .....	12
3.3. Delineamento experimental .....	12
3.4. Avaliações e análises estatísticas .....	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	15
4.1. Controle de <i>Commelina benghalensis</i> .....	15
4.2. Controle de <i>Portulaca oleracea</i> .....	17
4.3. Controle de <i>Eleusine indica</i> .....	18
5. CONCLUSÕES .....	20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	21
APÊNDICE .....	23

## **Resumo**

Este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade e seletividade dos herbicidas glyphosate e paraquat aplicados isoladamente ou em misturas, para o controle de *Commelina benghalensis*, *Portulaca oleracea* e *Eleusine indica* na cultura do cafeeiro, cultivar Catuaí Vermelho, linhagem H 2077-2-5-99. O experimento foi conduzido no município de Uberlândia-MG, no período de 21-11-1999 a 27-1-2000. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições e oito tratamentos. Avaliou-se, além da testemunha sem herbicida, os tratamentos: glyphosate a 2,0 L/ha, glyphosate + flumioxazin a 2,0 L/ha + 30 g/ha e 2,0 L/ha + 50 g/ha, glyphosate + sulfentrazone a 2,0 L/ha + 0,3 L/ha, glyphosate + 2,4-D a 2,0 L/ha + 1,0 L/ha, paraquat a 1,5 + 1,5 L/ha e a mistura pronta de paraquat + diuron a 1,5 + 1,0 L/ha, sendo que os dois tratamentos com paraquat foram em aplicações sequenciais, a segunda sete dias após a primeira. O volume de calda aplicado foi de 200 L/ha, utilizando um pulverizador manual pressurizado por CO<sub>2</sub> a 39 lb/pol<sup>2</sup> com quatro bicos tipo leque de jato plano TT 110.02, espaçados de 0,5m. As avaliações de controle foram realizadas aos 8, 15, 30, 46 e 67 dias

após aplicação (DAA). Conclui-se que: 1) glyphosate aplicado isolado apresentou um bom controle até aos 30 DAA de *Portulaca oleracea* e de *Eleusine indica* até aos 46 DAA e não foi eficaz para *Commelina benghalensis*; 2) As misturas de glyphosate não foram eficazes no controle de nenhuma das espécies avaliadas; 3) paraquat e paraquat + diuron foram eficazes no controle de *Commelina benghalensis* e *Eleusine indica* até aos 67 e 46 DAA, respectivamente e *Portulaca oleracea* até os 30 DAA.

## **1. INTRODUÇÃO**

As plantas daninhas são plantas que apresentam mais danos do que benefícios. A quantidade de perda de alimentos ocasionada pela competição com plantas daninhas são estimadas em 25% do potencial de produção nos países em desenvolvimento, e 5% em países desenvolvidos, dando uma média de 11,5% no mundo, equivalente a 287,5 milhões de toneladas de alimento por ano (SOUSA & MELLES, 1986).

As espécies de plantas daninhas são adaptadas a certas características do meio ambiente, de tal forma que se algum fator de produção for mudado, a flora também mudará.

O agricultor obtém, embora ele possa não reconhecer, o controle das plantas daninhas através de uma combinação de métodos. O preparo do solo, o fornecimento de água, os métodos de plantio, o manejo da fertilidade, ajudam no controle dessas espécies. Existem evidências de que o uso contínuo de um mesmo método ou produto levará à dominância de uma espécie tolerante ou seja, a seleção de plantas. É evidente que o agricultor deverá tomar certas decisões na escolha dos métodos para o controle das plantas daninhas em sua lavoura, selecionando aquele que proporcione o grau de controle desejado

a um custo mais baixo (custo/benefício), sendo portanto, o insumo um importante fator para a escolha de determinado método. Alguns fatores importantes para a determinação do custo são: a mão-de-obra e o rendimento do método utilizado.

Na cultura do café são consumidos 7.547 toneladas de herbicidas utilizados no país, sendo que apenas as culturas de soja, milho e cana de açúcar consomem mais. Visando uma redução no custo, a utilização de herbicidas pode ser feita em combinação com outras práticas (ANDEF, 1999).

Contudo, o método de controle químico deve ser bem manejado, pois vários fatores interferem em sua eficácia, como pulverizadores mal regulados, mão-de-obra pouco qualificada, condições inadequadas dos fatores climáticos e solo, dentre outros.

O presente trabalho, objetivou determinar a eficácia dos herbicidas aplicados isoladamente ou em misturas, em pós emergência, visando o controle de *Commelina benghalensis*, *Eleusine indica* e *Portulaca oleracea*.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Atualmente, segundo dados disponíveis de BLANCO *et alii* (1982), citam que as plantas daninhas concorrem mais com a cultura do café no período de outubro a abril. Podendo causar perdas de 55,9 a 77,2% da produção.

OLIVEIRA & GELMINI (1980) cita a respeito do prejuízo causado pelo estabelecimento das plantas daninhas na cultura do cafeeiro, diminuindo a produtividade e a qualidade final do produto. E justifica que nem sempre é viável o controle total das plantas daninhas, tomando como base métodos criteriosos como época de aplicação e controle da erosão.

FERNANDES (1986) descreve que a cobertura morta sobre o solo serve como barreira física ajudando no controle das plantas daninhas, bem como mantém a umidade do solo por um período mais longo, além de impedir o impacto direto das gotas d'água proporcionado por chuvas ou irrigação. Evitando desta forma a erosão ou desestruturação do solo além de melhorar o teor de matéria orgânica. Há um aumento da atividade microbiana, tornando os nutrientes disponíveis, sendo assim assimiláveis à planta do cafeeiro com mais facilidade.

Visando um aumento na eficácia de herbicidas, SOUZA & MELLES (1986) realizaram um trabalho clássico, onde utilizaram misturas de tanque e obtiveram resultados satisfatórios, diminuindo dose de produtos, mão-de-obra e um controle mais eficaz das plantas daninhas, devido reações sinérgicas que ocorrem quando se misturam dois ou mais produtos, obtendo porém um melhor controle a um menor custo.

VIDAL (1997), estudou os diversos fatores que afetam o desempenho dos herbicidas, dentre eles podem ser citado: taxa de crescimento e idade do vegetal, taxa de transpiração, taxa fotossintética, estado nutricional, estresse hídrico, luminosidade, temperatura do ar e do solo, umidade do solo e umidade relativa do ar.

O uso repetitivo de um herbicida exerce pressão de seleção, que beneficia biótipos resistentes preexistentes na população, levando ao aumento do número desses indivíduos. Em consequência, a população de plantas resistentes pode aumentar até o ponto de comprometer o nível de controle (HRAC, 1998).

Segundo o mesmo, cita também que as espécies *Commelina benghalensis* e *Ipomoea* spp. apresentam alta tolerância aos inibidores da enzima 5-enolpiruvilshikimate-3-fosfato sintase (EPSPs), contudo isso não significa que sejam resistentes. Especula-se que essa tolerância esteja relacionada com a insensibilidade da EPSPs destas espécies aos herbicidas.

PAULO & FUJIWARA (1984) *apud* MELO (1995) *apud* ALMEIDA (1999), avaliaram as misturas de paraquat + diuron (0,5 + 0,25e 0,6 + 0,3 Kg/ha); paraquat + diuron + 2,4-D (0,5 + 0,25 + 1,08 Kg/ha); glyphosate + 2,4-D (0,54 + 0,72 Kg/ha) e paraquat + ametryne (0,5 + 3,2 Kg/ha), sendo comparadas ao glyphosate (0,48 e 0,72 Kg/ha), e paraquat (0,5 Kg/ha) e a uma testemunha sem herbicida, no controle de plantas daninhas na

cultura do café. As principais plantas infestantes presentes no ensaio eram: *Portulaca oleracea*; *Amaranthus spp*; *Galinsoga parviflora*; *Sida spp*; *Bidens pilosa*; *Emilia sonchifolia*; *Richardia spp*; *Rynchelytrum roseum*; *Digitaria horizontalis*; *Eleusine indica*; *Brachiaria plantaginea*; *Panicum maximum* e *Cenchrus echinatus*. Concluíram que as duas doses testadas de paraquat + diuron exerceram controle similar das dicotiledôneas. A maior dose testada dessa mistura proporcionou um controle de 85% sobre as monocotiledôneas até 45 DAT (dias após aplicação tratamentos). Também a adição de 2,4-D à menor dose dessa mistura não melhorou o controle das plantas daninhas monocotiledôneas, contudo, aos 60 DAT mostrava ainda um controle sobre as dicotiledôneas de aproximadamente 80%. A mistura de glyphosate + 2,4-D comparada à mistura paraquat + diuron + 2,4-D foi levemente superior no controle das monocotiledôneas, entretanto, inferior no controle das dicotiledôneas no que diz respeito à ação residual.

O GUIA DE PRODUTOS ZÊNeca (1998), indica que os herbicidas paraquat (Gramoxone) e paraquat + diuron (Gramocil) são recomendados para o controle de *Commelina benghalensis*, *Portulaca oleracea* e *Eleusine indica*, na cultura do cafeeiro, em estágio avançado, necessitando de uma aplicação sequencial para aumentar a eficácia no controle de plantas daninhas. Como se trata de um produto não seletivo, é recomendado uma aplicação de forma dirigida nas entrelinhas para que não atinja a saia do cafeeiro.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Localização, período de condução e variedade utilizada**

O experimento foi conduzido na Fazenda Capim Branco de propriedade do Sr. Adenir da Silva Cardoso, no Município de Uberlândia-MG, no período de 21-11-1999 a 27-1-2000, numa lavoura de café arábica variedade Catuaí Vermelho, linhagem H 2077-2-5-99, com quatro anos de idade, e implantada no espaçado de 4,0 x 1,0m.

#### **3.2. Condições climáticas durante a aplicação**

As condições climáticas foram obtidas através de um termohigrômetro, onde utilizou-se as médias do início e fim da aplicação, sendo: temperatura a 29°C, umidade relativa do ar de 62%, sem interferência do vento, ocorrendo uma chuva quatro horas após o término da aplicação.

#### **3.3. Delineamento experimental**

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, em quatro repetições e oito tratamentos, conforme descrito na Tabela 1. Cada parcela foi constituída pela área

entre duas fileiras de plantas de café, com 2,5 metros de largura e cinco metros de comprimento, sendo considerado como bordadura 50cm em cada extremidade.

Tabela 1. Nomes Comum e Comercial e Doses dos Herbicidas Aplicados no Controle de Plantas Daninhas na Cultura do Cafeeiro. Uberlândia – MG. 2000.

TRATAMENTOS			
Nome Comum <sup>2</sup>	Nome Comercial	Doses	
		g.i.a/ha	g ou L/ha
Glyphosate + sulfentrazone	Roundup + Boral 500 SC	960,0 + 150,0 <sup>1</sup>	2,0 + 0,30
Glyphosate + 2,4-D	Roundup + DMA 806 BR	960,0 + 670,0 <sup>1</sup>	2,0 + 1,0
Glyphosate + flumioxazin	Roundup + Flumizin	960,0 + 15,0 <sup>1</sup>	2,0 + 30,0
Glyphosate + flumioxazin	Roundup + Flumizin	960,0 + 25,0 <sup>1</sup>	2,0 + 50,0
Glyphosate	Roundup	960,0 <sup>1</sup>	2,0
Paraquat	Gramoxone 200 *	600,0 <sup>1</sup>	3,0
Paraquat + diuron	Gramocil *	500,0 + 250,0 <sup>1</sup>	2,5
Testemunha sem herbicida	-----	-----	-----

\* - Aplicação seqüencial, 07 (sete) dias após a primeira.

<sup>1</sup> - Adicionou-se adjuvante Assist a 1 L/ha aos tratamentos com glyphosate e 20mL/ha de Agral aos tratamentos com Paraquat.

<sup>2</sup> - Descrição dos produtos avaliados encontra-se no apêndice.

As aplicações dos herbicidas foram efetuadas quando as plantas daninhas encontravam-se no estágio vegetativo com altura média de 20 a 30cm e infestação média de: 104 plantas/m<sup>2</sup> de *Commelina benghalensis*, 108 plantas/m<sup>2</sup> de *Portulaca oleracea* e 24 plantas/m<sup>2</sup> de *Eleusine indica*. O equipamento utilizado foi um pulverizador manual, costal, pressurizado por CO<sub>2</sub> a 39 libras/pol<sup>2</sup>, munidos de 4 bicos de jato plano, tipo leque, TT 110.02, calibrado para distribuir 200 litros de calda por hectare.

As práticas culturais, como adubação de solo e foliar, controle de pragas e doenças, foram realizadas segundo as exigências da cultura, exceto o manejo de plantas daninhas.

### 3.4. Avaliações e análises estatísticas

As avaliações de controle das plantas daninhas foram realizadas aos 8, 15, 30, 46 e 67 DAA para *Commelina benghalensis* e até os 46 DAA para *Portulaca oleracea* e *Eleusine indica*, segundo a escala conceitual, onde zero significa sem efeito e 100 excelente controle das espécies (Tabela 2). Após a obtenção dos dados de campo, fez-se a análise de variância e a comparação das médias através do teste de Duncan a 5% de probabilidade. Os dados em percentagem foram transformados para  $\text{arc.sen}(x/100)^{1/2}$ .

Tabela 2. Tabela de Avaliação de Controle do Método European Weed Research Council (EWRC).

Controle sobre o mato	
Controle (%)	Avaliação
100	Excelente
98	Muito Bom
95	Bom
90	Suficiente
80	Duvidoso
70	Insuficiente
50	Mau
30	Péssimo
0	Sem Efeito

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Controle de *Commelina benghalensis***

Na Tabela 3 encontra-se os resultados médios de controle de *Commelina benghalensis* aos 8, 15, 30, 46 e 67 DAA. Verifica-se que os tratamentos com glyphosate aplicado isolado ou em misturas não apresentaram controle satisfatório em nenhuma das épocas avaliadas. Tais resultados podem ser explicados pelo estágio de desenvolvimento das plantas, já adultas, além de se encontrarem sob efeito do estresse hídrico, com baixa atividade metabólica. O início das chuvas, que ocorreu na primeira quinzena de novembro, não foi o suficiente para reativar totalmente o metabolismo das plantas, já que as condições climáticas anteriores foram de um longo período de seca. Tais afirmações concordam com os estudos de VIDAL (1997), que cita entre outros fatores que afetam na eficácia dos herbicidas, a idade das plantas daninhas, a taxa fotossintética, o estado nutricional e o estresse hídrico da planta. Possivelmente se as plantas fossem jovens e, ou estivessem em plena atividade metabólica, os resultados dos tratamentos com glyphosate em mistura fossem melhores, já que os mesmos são recomendados nas doses avaliadas para o controle

da espécie. Outro fator que pode ter comprometido a eficácia das misturas com glyphosate foi a ocorrência de chuvas quatro horas após aplicação, uma vez que a recomendação da Monsanto do Brasil Ltda. (1999) é de no mínimo seis horas sem chuvas após a aplicação. Ainda na Tabela 3 observa-se que os tratamentos com paraquat isolado e paraquat + diuron apresentaram resultados de suficiente a muito bom a partir dos 15 DAA. O paraquat é um herbicida de contato, no qual a atividade metabólica da planta influencia menos do que para os produtos sistêmicos como glyphosate. Outro fator que também pode ter interferido muito, foi a aplicação dos produtos em seqüencial, com a segunda sete dias após a primeira aplicação, aumentando desta forma a ação sobre a planta. Já a ocorrência de chuva após a aplicação não influenciou a ação destes produtos, que precisam apenas de duas horas para penetração na planta, conforme consta no GUIA DE PRODUTOS ZÊNECA (1998).

Tabela 3. Resultados Médios do Controle de *Commelina benghalensis* aos 8, 15, 30, 46 e 67 Dias Após Aplicação ( DAA). Uberlândia – MG, 2000.

Tratamentos		Porcentagem de Controle				
Nome Comum	Dose (g ou L/ha)	DAA				
		8	15	30	46	67
Glyphosate + sulfentrazone	2,0 + 0,30	47,50 b	53,75 b	45,00 bc	42,50 b	37,50 b
Glyphosate + 2,4-D	2,0 + 1,0	66,25 a	47,50 b	42,50 bc	43,75 b	31,25 b
Glyphosate + flumioxazin	2,0 + 30,0	33,75 c	40,00 b	26,25 c	31,25 b	36,25 b
Glyphosate + flumioxazin	2,0 + 50,0	40,00 bc	50,00 b	45,00 bc	35,00 b	33,75 b
Glyphosate	2,0	26,67 c	41,67 b	56,67 b	48,33 b	41,67 b
Paraquat	1,5 + 1,5	71,25 a	92,50 a	98,75 a	91,25 a	94,25 a
Paraquat + diuron	1,5 + 1,0	75,00 a	93,00 a	96,75 a	94,25 a	89,25 a
Testemunha	-----	00,00 d	00,00 c	00,00 d	00,00 c	00,00 c
C. V. (%)		13,00	17,30	15,90	14,59	10,98

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si a nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Duncan.

## 4.2. Controle de *Portulaca oleracea*

Na Tabela 4 encontra-se os resultados médios de controle de *Portulaca oleracea* aos 8, 15, 30 e 46 DAA. Verifica-se que glyphosate aplicado isolado obteve um bom controle apenas até aos 30 DAA tendo conceito de mau a duvidoso nas demais avaliações, discordando com as recomendações citadas no CATÁLOGO DE PRODUTOS MONSANTO (1999), onde era previsto uma maior eficácia. Glyphosate em mistura apresentam controles de duvidoso a suficiente aos 15 DAA e, ruim nas outras avaliações. Tais resultados podem ser justificados pelo baixo metabolismo em que as plantas daninhas se encontravam devido ao estresse hídrico, segundo VIDAL (1997) ou até mesmo pela ocorrência de chuva quatro horas após aplicação, além do efeito guarda-chuva na hora da aplicação.

Tabela 4. Resultados Médios do Controle de *Portulaca oleracea* aos 8, 15, 30 e 46 Dias Após Aplicação ( DAA). Uberlândia – MG, 2000.

Tratamentos		Porcentagem de Controle			
Nome comum	Dose (g ou L/ha)	DAA			
		8	15	30	46
Glyphosate + sulfentrazone	2,0 + 0,30	72,50 ab	83,75 b	57,50 c	60,75 bc
Glyphosate + 2,4-D	2,0 + 1,0	57,50 c	80,75 b	76,25 bc	66,25 ab
Glyphosate + flumioxazin	2,0 + 30,0	77,50 a	83,25 b	62,75 c	31,25 d
Glyphosate + flumioxazin	2,0 + 50,0	78,75 a	85,00 b	60,75 c	42,50 cd
Glyphosate	2,0	58,33 bc	84,00 b	92,67 ab	61,67 ab
Paraquat	1,5 + 1,5	57,50 c	92,50 a	93,75 ab	68,50 ab
Paraquat + diuron	1,5 + 1,0	72,50 ab	92,75 a	98,00 a	76,25 a
Testemunha	-----	00,00 d	00,00 c	00,00 d	00,00 e
C. V. (%)		11,38	6,10	18,90	17,40

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si a nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Duncan.

Os herbicidas paraquat isolado e paraquat + diuron foram eficazes apenas aos 15 e 30 DAA, o que demonstra uma certa tolerância da espécie aos produtos avaliados, uma vez que a planta conseguiu recuperar em parte aos 46 DAA. O efeito guarda-chuva provocado pela sua menor altura em relação a *Commelina benghalensis* e *Eleusine indica* pode também ter contribuído para que os resultados não fossem bons. Já que, nessa situação, as plantas alvo são menos atingidas pelas gotas da pulverização.

#### **4.3 – Controle de *Eleusine indica***

Na Tabela 5. encontra-se os resultados médios de controle de *Eleusine indica* aos 8, 15, 30 e 46 DAA. Verifica-se que glyphosate aplicado isolado obteve controle satisfatório aos 30 e 46 DAA, sendo que suas misturas obtiveram controle insuficiente no decorrer do experimento. Possivelmente, ocorreu um antagonismo entre os produtos misturados a glyphosate diminuindo a ação do mesmo, já que a espécie não é sensível em pós emergência aos herbicidas sulfentrazone, 2,4-D e flumioxazin.

Glyphosate apresenta bom controle da espécie quando as condições metabólicas da planta e climáticas são adequadas, segundo RODRIGUES & ALMEIDA (1998).

Os tratamentos com paraquat isolado e paraquat + diuron apresentaram um mau controle aos 8 DAA e muito bom a excelente aos 15, 30 e 46 DAA. A baixa eficácia na primeira avaliação e posterior elevação nas demais, talvez tenha sido beneficiada pela aplicação seqüencial. A primeira causa um impacto na planta, diminuindo a sua resistência ao produto, a segunda, em função do estado da planta, encontra melhores condições para o produto penetrar e agir, já que o mesmo atua logo após penetrar nas células, não necessitando ser translocado.

Tabela 5. Resultados Médios do Controle de *Eleusine indica* aos 8, 15, 30 e 46 Dias Após Aplicação ( DAA). Uberlândia – MG, 2000.

Tratamentos		Porcentagem de Controle			
Nome comum	Dose (g ou L/ha)	DAA			
		8	15	30	46
Glyphosate + sulfentrazone	2,0 + 0,30	47,50 a	60,00 b	68,50 e	60,00 c
Glyphosate + 2,4-D	2,0 + 1,0	51,25 a	43,75 c	68,25 e	45,00 d
Glyphosate + flumioxazin	2,0 + 30,0	51,25 a	68,75 b	82,50 de	70,00 c
Glyphosate + flumioxazin	2,0 + 50,0	51,25 a	62,50 b	69,25 e	68,25 c
Glyphosate	2,0	51,67 a	66,67 b	94,67 bc	85,33 b
Paraquat	1,5 + 1,5	38,75 b	88,50 a	99,50 a	95,50 a
Paraquat + diuron	1,5 + 1,0	45,00 ab	92,25 a	98,00 ab	97,50 a
Testemunha	-----	00,00 c	00,00 d	00,00 f	00,00 e
C. V. (%)		7,83	9,27	10,16	10,40

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si a nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Duncan.

## 5. CONCLUSÕES

1. Glyphosate aplicado isolado apresentou um controle eficaz até os 30 DAA de *Portulaca oleracea* e de *Eleusine indica* até os 46 DAA e não foi eficaz para *Commelina benghalensis*.
2. As misturas de glyphosate com sulfentrazone, 2,4-D e flumioxazin não foram eficazes no controle de nenhuma das espécies avaliadas.
3. Não houve diferenciação de eficácia quando se utilizou 30 ou 50g/ha de flumioxazin com glyphosate.
4. Paraquat e paraquat + diuron aplicados em seqüencial foram muito eficazes no controle de *Portulaca oleracea* até os 30 DAA e no controle de *Commelina benghalensis* e *Eleusine indica* até os 67 e 46 DAA, respectivamente.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. A. N. Trabalho de monografia. Mistura pronta de ametryne mais simazine com glyphosate e paraquat no controle de plantas daninhas em café., Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, Departamento de Agronomia, 1999.
- ANDEF-ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL. Revista Defesa Vegetal. 1999.
- 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 Biólogo, São Paulo, 48 (1): 9-20,1982.
- CATÁLOGO DE PRODUTOS MONSANTO. São Paulo: Monsanto do Brasil Ltda., 1999.
- FERNANDES, D. R. Manejo do Cafezal. In: RENA, A. B. *et al.* Cultura do Cafeeiro: fatores que afetam a produtividade, Piracicaba – SP, Potafos, 1986, p. 401-405.
- GUIA DE PRODUTOS ZÊNeca. São Paulo: Zêneca Agrícola, 1998, 300p.
- HRAC-HERBICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE. How to minimize resistance risks and how to respond to cases of suspected and confirmed resistance. 1998. 7p.

- MELO, B. Trabalho de Revisão. Controle de plantas daninhas em café, Coffea arábica L.,  
Lavras: Universidade Federal de Lavras, Departamento de Agricultura, 1995.
- OLIVEIRA, E. G.; GELMINI, G. A. Como aplicar herbicidas. Granja, Porto Alegre, v.36,  
n.390. p. 48-54, jul. 1980.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. Guia de Herbicidas. 4 ed. Londrina, 1998.
- SOUZA, I. F.; MELLE, DO C. A. Controle de plantas daninhas. In: RENA, A. B. *et al.*  
Cultura do Cafeeiro: Fatores que afetam a produtividade, Piracicaba – SP, Potafos,  
1986.
- VIDAL, R. A. Herbicidas: mecanismos de ação e resistência de plantas. Porto Alegre.  
165p. : il. 1997.

## **APÊNDICE**

## **Características dos herbicidas**

### **Glyphosate**

Grupo químico: derivados da glicina

Nome químico: N-(fosfometil) glicina

Solubilidade em água: 10000 ppm a 25°C

Nome comercial: Roundup

Formulação: solução aquosa

Concentração do produto: 480g/L do sal de isopropilamina (equivalente a 360g/L em equivalente ácido i.a.) de ingrediente ativo em, por litro de produto comercial.

#### Comportamento na planta

**Absorção:** foliar, penetrando pela cutícula por difusão.

**Translocação:** sistêmica, pelo floema e xilema (apossimplasto)

**Mecanismo de ação e sintomatologia:** Atua sobre a atividade enzimática responsável pela formação dos aminoácidos Fenilalanina (FEN), tirosina (TIR) e triptofano (TRP) e outros produtos químicos endógenos; inibe a fotossíntese, a síntese dos ácidos nucleicos e estimula a produção do etileno; provoca o amarelecimento progressivo das folhas, murchamento e posterior necrose e morte das plantas, o que demora de 7-14 dias. Se aplicado em dias nublados, seu efeito é retardado.

#### Comportamento no solo

**Adsorção e lixiviação:** são extremamente adsorvidos pelos colóides do solo, permitindo a semeadura das culturas logo a seguir à aplicação; muito pouco lixiviável no solo.

**Degradação:** a atividade microbiana; aproximadamente 50% da molécula original é metabolizada em 28 dias, chegando a 90% em 90 dias.

#### Características toxicológicas

Classe toxicológica IV – faixa verde – pouco tóxico

Toxicidade aguda oral – DL50 > 5.000mg/Kg

#### **Paraquat**

Grupo químico: bupiridílios

Nome químico: 1,1'-dimetil – 4,4'-bupiridílios íon (dicloreto)

Solubilidade em água: totalmente solúvel

Nome comercial: Gramoxone 200

Formulação: solução aquosa concentrada

Concentração do produto: 200g/L do i.a. paraquat, por litro de produto comercial.

Mistura: Nome comercial – Gramocil – diuron (100g/L) + paraquat (200g/L)

#### Comportamento na planta

**Absorção:** foliar, sendo imóveis nas plantas e não sofrem metabolização.

**Translocação:** imóveis, por matar órgão de translocação.

**Mecanismo de ação e sintomatologia:** interfere no processo de captação de energia solar, pelo qual as plantas reduzem o CO<sub>2</sub> a CH<sub>2</sub>O, liberando O<sub>2</sub>. Na presença da luz, forma-se, no cloroplasto, o poder redutor, o qual reduz o íon bupiridílio (Bp<sup>++</sup>) a radical bupiridílio. Este não fica na forma reduzida e, na presença de oxigênio (O<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O), oxida-se novamente, voltando à forma anterior, liberando no processo, água oxigenada

(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Desta forma, os íons do herbicida, encontram-se, na célula, num processo contínuo de redução e oxidação e a água oxigenada formada, ao atingir concentrações letais, mata-a. O processo só ocorre na presença de luz. Nas plantas tratadas no fim da tarde ou durante a noite, não há produção de água oxigenada e os tecidos responsáveis pela translocação não afetados, permitindo que o produto atinja órgãos que durante o dia não seriam molestados. Por esta razão, os tratamentos realizados no fim da tarde são mais eficazes e controlam ervas em estágio de desenvolvimento mais adiantados do que os aplicados durante o dia. A sintomatologia nas plantas sensíveis observa-se na presença de luz, uma hora após o tratamento e exterioriza-se por clorose e emurchecimento das folhas, morrendo as plantas cerca de 24 horas depois.

#### Comportamento no solo

**Adsorção e lixiviação:** é bastante intensa a adsorção e independe do pH do solo, sendo assim estes são impedidos de lixiviar.

**Degradação:** é lenta e persistente, contudo estes compostos ficam de forma inativa no solo.

#### Características toxicológicas

Classe toxicológica I – faixa vermelha – altamente tóxico

Toxicidade aguda oral – DL50 = 150mg/Kg

### **2,4-D**

Grupo químico: fenoxiacéticos.

Nome químico: éster ou sal amina do ácido 2,4 diclorofenoxiacético

Solubilidade em água: 600 ppm a 25°C

Nome comercial: DMA 806 BR

Formulação: solução aquosa concentrada

Concentração do produto: 670g/L de produto comercial.

#### Comportamento na planta

**Absorção:** radicular e foliar.

**Translocação:** absorvido pelas folhas, as moléculas difundem-se na cutícula, movimentam-se pelos espaços intercelulares e penetram no floema, seguindo o curso dos nutrientes, para as regiões meristemáticas apicais e das raízes; absorvido pelas raízes, segue o curso da transpiração, pelo xilema para a parte aérea das plantas.

**Mecanismo de ação e sintomatologia:** idêntico as auxinas (AIA), provocando intensa divisão celular no câmbio, endoderme, periciclo e floema; causa tumores no meristema intercalar, formação de raízes aéreas, multiplicação e engrossamento das raízes, rachadura nas raízes e caule, formação de gemas múltiplas e hipertrofia das raízes laterais; o encurtamento do tecido intervenal das folhas e a epinastia são os sintomas mais evidentes nas espécies dicotiledôneas.

#### Comportamento no solo

**Adsorção e lixiviação:** as formulações amina são mais adsorvíveis do que as de ester e, porque são altamente solúveis, mais lixiviáveis, enquanto as de ester são praticamente insolúveis e, portanto, com menor movimentação; a adsorção é mais forte em solos argilosos e ricos em matéria orgânica.

**Degradação:** principalmente microbiana, através de bactérias como *Pseudomonas* sp., *Achromobacter* sp., *Arthrobacter* sp. e actinomicetos como *Neocardia* sp. e *Streptomyces viridochromogenes*. Na degradação do 2,4-D por *Arthrobacter* sp. e *Pseudomonas* sp. há formação de ácido succínico e possivelmente ácido acético.

#### Características toxicológicas

Classe toxicológica — formulação amina – classe I – faixa vermelha – altamente tóxico — formulação ester – classe II – faixa amarela – moderadamente tóxico

Toxicidade aguda oral — amina - DL50 = 1.420mg/Kg — ester – DL50 = 2.289mg/Kg

#### **Flumioxazin**

Grupo químico: ftalimidas

Nome químico: 7-fluoro-6-[(3,4,5,6-tetrahidro)ftalimida]-4-(2-propinil)-1,4-benzoxazino-3-(2H)-one.

Solubilidade em água: 1,79 ppm a 25°C

Nome comercial: Flumizin 500

Formulação: pó molhável

Concentração do produto: 500g/Kg de produto comercial.

#### Comportamento na planta

**Absorção:** aplicado em pré-emergência, o produto é absorvido durante o processo de germinação. No instante em que os tecidos vegetais se expõe à ação da luz, o herbicida é ativado interrompendo o processo de germinação/emergência das plantas susceptíveis.

**Translocação:** o produto não se transloca.

**Mecanismo de ação e sintomatologia:** em plantas susceptíveis, o flumioxazin induz a um acúmulo maciço de porfirinas. A ação fotossensível das porfirinas acumuladas provoca a peroxidação dos lipídios de membrana. Como consequência, ocorre danos irreversíveis nas misturas e funções dos tecidos vegetais.

#### Comportamento no solo

**Adsorção e lixiviação:** o produto é adsorvido pelos colóides do solo, com lixiviação reduzida.

**Degradação:** principalmente microbiana.

#### Características toxicológicas

Classe toxicológica III – faixa azul – mediamente tóxico

Toxicidade aguda oral – DL50 > 5.000mg/Kg

### **Sulfentrazone**

Grupo químico: aril triazolinonas

Nome químico: N-[2,4-Dicloro-5-[4-(difluorometil)-4,5-dihidro-3metil-5-oxo-1H-1,2,4-triazol-1-il]fenil]metanosulfonamida.

Solubilidade em água: 490 ppm

Nome comercial: Boral 500 SC

Formulação: suspensão concentrada

Concentração do produto: 500g/L de produto comercial.

#### Comportamento na planta

**Absorção:** radicular. É um produto sistêmico e de contato.

**Translocação:** ocorre pequena movimentação pelo floema.

**Mecanismo de ação e sintomatologia:** age nas plantas por um processo de ruptura da membrana celular. Provoca rápida dessecação foliar nas plantas que emergem.

#### Comportamento no solo

**Adsorção e lixiviação:** moderada mobilidade, baixa adsorção.

**Degradação:** a decomposição microbiana parece ser a via mais importante do produto no solo.

#### Características toxicológicas

Classe toxicológica IV – faixa verde – pouco tóxico

Toxicidade aguda oral – DL50 > 4.000mg/Kg