

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS HERBICIDAS PODIUM E SELECT  
APLICADOS EM MISTURA DE TANQUE COM DIFERENTES  
ADJUVANTES NO CONTROLE DE *Cenchrus echinatus*  
NA CULTURA DA SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill]**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 24/02/2003

---

Prof. Joaquim Antônio de Carvalho

---

Dr. Césio Humberto de Brito

---

Engenheiro Agrônomo Júlio A. C. Tourinho

Uberlândia – MG  
Fevereiro – 2003

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

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS HERBICIDAS PODIUM E SELECT  
APLICADOS EM MISTURA DE TANQUE COM DIFERENTES  
ADJUVANTES NO CONTROLE DE *Cenchrus echinatus*  
NA CULTURA DA SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill]**

**LUIZ EUGÊNIO PEREIRA**

**JOAQUIM ANTÔNIO DE CARVALHO**  
(Orientador)

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

Uberlândia – MG  
Fevereiro – 2003

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pela vida e saúde;

À minha família, por me possibilitar a conclusão deste curso;

Ao professor e orientador Joaquim Antônio de Carvalho;

Aos colaboradores: Engenheiro Agrônomo Júlio Afonso Caldas Tourinho e Dr. Césio Humberto de Brito, pelo auxílio e atenção no desenvolvimento desse trabalho;

Ao amigo Frederico, pelas colaborações prestadas durante a realização do trabalho.

## ÍNDICE

### RESUMO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>8</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>15</b>
<b>3.1 Localização, época e solo</b>	<b>15</b>
<b>3.2 Delineamento experimental e tratamentos</b>	<b>15</b>
<b>3.3 Preparo do solo, adubação, cultivar e semeadura</b>	<b>16</b>
<b>3.4 Aplicação dos produtos, plantas daninhas presentes</b>	<b>17</b>
<b>3.5 Avaliações</b>	<b>17</b>
<b>3.6 Análise estatística</b>	<b>18</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>19</b>
<b>4.1 Controle de <i>Cenchrus echinatus</i></b>	<b>19</b>
<b>4.2 Fitointoxicação à cultura</b>	<b>21</b>
<b>5. CONCLUSÕES</b>	<b>23</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>24</b>

### APÊNDICE

## RESUMO

O trabalho objetivou avaliar a eficácia dos herbicidas fenoxaprop p ethyl (Podium) e clethodim (Select), aplicados com Assist, Natur'l Óleo e Lanza, em mistura de tanque, no controle de *Cenchrus echinatus* na cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. A cultivar utilizada para o experimento foi a Confiança. O experimento foi conduzido, no município de Uberlândia-MG, no período de 19-3-02 a 11-5-02, com delineamento em blocos casualizados com 7 tratamentos e 5 repetições, totalizando 35 parcelas com área de 15m<sup>2</sup>(5,0x3,0m). Avaliou-se, além da testemunha sem herbicida, os tratamentos: Podium + Assist(0,8+1,0L.ha<sup>-1</sup>), Podium + Natur'l Óleo (0,8 + 1,0L.ha<sup>-1</sup>), Podium + Natur'l Óleo (0,8+1,5L.ha<sup>-1</sup>), Select + Lanza (0,25 + 1,0L.ha<sup>-1</sup>), Select + Natur'l Óleo (0,25 + 1,0L.ha<sup>-1</sup>), Select + Natur'l Óleo (0,25 + 1,5L.ha<sup>-1</sup>). A aplicação foi feita utilizando um pulverizador manual pressurizado por CO<sub>2</sub> a 39lb/pol<sup>2</sup> com 6 pontas tipo leque TT 110.02, regulado para distribuir um volume de calda de 160L.ha<sup>-1</sup>. As avaliações de eficácia foram feitas aos 7, 15 e 30 dias após a aplicação(DAA), procedendo a análise estatística para cada avaliação. Concluiu-se que: 1) A mistura de Podium + Natur'l Óleo foi levemente superior à mistura de Podium + Assist aos 30 DAA. no controle de *Cenchrus echinatus*. 2) A mistura Select + Natur'l Óleo foi inferior à mistura de Select + Lanza no controle de *Cenchrus echinatus*. 3) O aumento da dose de Natur'l Óleo de 1L para 1,5 L. ha<sup>-1</sup> em mistura de tanque com Select diminui a eficácia de controle do herbicida. 4) A adição de Natur'l Óleo à calda de pulverização dos herbicidas Podium e Select não causa sintoma visual de fitointoxicação à cultura da soja.

## 1- INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill], é uma leguminosa, autógama, anual, sendo considerada uma das mais importantes espécies cultivadas no país, e que conforme historiadores, teve origem à cerca de 5 mil anos na região da antiga Manchúria, atual China, sendo portanto, uma das culturas mais antigas da Ásia Oriental.

Atualmente é cultivada em várias partes do mundo se constituindo numa importante fonte de proteína e óleo vegetal. No Brasil, teve sua grande expansão na década de 70 no Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina, com o interesse crescente da indústria de óleo e a demanda do mercado internacional, sendo que hoje, o complexo soja (soja em grão, farelo e óleo), é um dos principais setores da pauta de exportações brasileiras, com um superávit de quase US\$ 5 bilhões/ano, além de empregar mais de 250 mil pessoas neste complexo (AGRIANUAL, 2001).

Atualmente, a região brasileira com maior produção é a Centro Oeste, com 17.914 milhões de toneladas, de um produção total de 41.608 milhões de toneladas (AGRIANUAL, 2002). Esta expansão da soja cultivada só foi possível devido aos avanços na área de melhoramento genético, que ao criar cultivares adaptadas, tornou possível a semeadura em novas áreas, como toda a área dos cerrados brasileiro, a região Nordeste

com áreas em Barreiras (BA), Balsas (MA) e outras, que se tornaram pólos de produção depois que se desenvolveu cultivares adaptadas a estas regiões.

Outro fator preponderante para que se obtenha êxito com a cultura da soja é o controle de plantas infestantes, que quando não são devidamente controladas, competem com a cultura por luz, água, nutrientes, espaço físico, causando enormes quedas de produtividade, acarretando ainda inúmeros problemas no momento da colheita, prejudicando a qualidade do produto e a eficiência técnica das máquinas. Esses prejuízos à produção são agravados quando esta competição ocorre na fase que vai da emergência da cultura até 40 a 50 dias após (Período Crítico de Competição), sendo que segundo Meschede et al.(2000), o período dos 17 aos 44 dias após emergência da cultura reflete a época em que esta deve manter-se livre de plantas daninhas.

Vários métodos podem ser utilizados para o controle de plantas infestantes, dentre estes, o mais utilizado é o controle químico que aliado ao uso de adjuvantes, tem proporcionado resultados bastante satisfatórios sobre as espécies que infestam a cultura da soja.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a eficácia dos herbicidas Podium e Select, aplicados com diferentes adjuvantes no controle de *Cenchrus echinatus* na cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill].

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com a Embrapa (2003), o controle de plantas daninhas é uma prática de elevada importância para obtenção de altos rendimentos em qualquer exploração agrícola e tão antiga quanto a própria agricultura. Conforme a espécie, a densidade e a distribuição da invasora na lavoura, as perdas são significativas. A invasora prejudica a cultura, porque com ela compete pela luz solar, pela água e pelos nutrientes, podendo, a depender do nível de infestação e da espécie, dificultar a operação de colheita e comprometer a qualidade dos grãos. O método mais utilizado para controlar as invasoras é o químico, isto é, o uso de herbicidas. Suas vantagens são a economia de mão de obra e a rapidez na aplicação. Para que a aplicação dos herbicidas seja segura, eficiente e econômica, exigem-se técnicas refinadas. A identificação prévia das invasoras predominantes é condição básica para a escolha adequada do produto, que resultará no controle mais eficiente das invasoras. A eficácia dos herbicidas aumenta quando em condições favoráveis. É fundamental que se conheçam as especificações do produto antes de sua utilização e que se regule corretamente o equipamento de pulverização, quando for o caso, para evitar riscos de intoxicação ao homem e à cultura.

Segundo a Embrapa soja (1999), vários fatores devem ser observados no momento da aplicação do herbicida como: não aplicar herbicidas pós-emergentes quando houver presença de alta intensidade de orvalho e/ou imediatamente após uma chuva; não aplicar em presença de ventos fortes ( $>8$  km/h), mesmo com bicos específicos para redução da deriva; não aplicar quando as plantas da cultura e daninhas estiverem sob stress hídrico; verificar a uniformidade de volume de pulverização, tolerando-se variações de no máximo



10% entre bicos; a aplicação de herbicidas deve ser feita em ambiente com umidade relativa superior a 60%. Além disso, deve-se utilizar água limpa; e o uso de equipamento de proteção individual é indispensável em qualquer pulverização.

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

Para evitar perdas na produção, as invasoras devem ser controladas oportuna e eficientemente. De acordo com Durigan et al. (1983), na soja o controle das plantas daninhas deve ser efetuado durante os primeiros 40 dias do ciclo da cultura. Considerando a grande diversidade das espécies invasoras, faz-se necessário a pesquisa constante de novos herbicidas, proporcionando novas alternativas aos produtores.

De acordo com Matuo (1990 apud GAZZIERO, 1993), grande parte dos problemas quando se adota o controle químico, refere-se à tecnologia de aplicação. Entende-se por tecnologia de aplicação o emprego de todos os conhecimentos científicos que proporcionem a correta colocação do produto biologicamente ativo no alvo, em quantidade necessária, de forma econômica, com o mínimo de contaminação de outras áreas. Má regulagem do pulverizador, bicos alterados ou mesmo erros durante a aplicação são fatores freqüentemente detectados como os responsáveis pelo não funcionamento dos produtos.

Em ensaio conduzido por Verneti Jr et al. (2001), avaliou-se a eficácia de controle dos herbicidas s-metolachlor e/ou clethodim, no controle de capim arroz (*Echinochloa crusgalli*) e arroz vermelho (*Oryza sativa*) na cultura da soja, em três sistemas de cultivo: Cultivo mínimo, semeadura direta e semeadura convencional. Concluiu-se que independentemente do sistema de cultivo, o uso dos herbicidas s-metolachlor e clethodim em pré e pós-emergência respectivamente, controlou mais de 95% as gramíneas presentes na área, e que o uso individual destes produtos controla de 73 a 83% daquelas invasoras.

Gazziero & Souza(1993), relatam que em ensaio conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina (1991), com inúmeros produtos objetivando avaliar a eficácia de controle de diversas plantas daninhas, entre estes produtos testou-se clethodim nas doses de (0,35 a 0,50L. pc.ha<sup>-1</sup>) e fenoxaprop p ethyl na dose de (0,75L. pc.ha<sup>-1</sup>), no controle de *Cenchrus echinatus* na cultura da soja. Os resultados demonstraram um excelente desempenho dos dois herbicidas no controle da planta daninha em questão. Os mesmos autores relatam que alguns produtos necessitam ser aplicados com óleo mineral ou surfactantes para serem efetivos, enquanto outros, se misturados com esses produtos, podem causar sérios danos à cultura por fitotoxicidade. Muitos agricultores utilizam a mistura de herbicidas com objetivo de aumentar o espectro de ação. Entretanto, em algumas situações, poderão ocorrer antagonismos que prejudicam o controle como também, podem produzir efeitos desconhecidos quanto à toxicologia.

O herbicida fenoxaprop p ethyl é um herbicida seletivo à todas as plantas daninhas de folha larga, pertencente ao grupo dos arilfenoxipropionatos, de ação sistêmica, que atua no cloroplasto impedindo a síntese da enzima Acetil-coenzima A Carboxilase. Segundo a empresa fabricante<sup>1</sup> as doses variam de 0,8 a 1,0L.pc. ha<sup>-1</sup>, conforme espectro de

---

<sup>1</sup> Informação obtida junto à Bayer Cropscience.

plantas daninhas existentes na área e de seu estágio de desenvolvimento. É indicado para o controle das seguintes plantas daninhas: *Brachiaria plantaginea*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, *Eleusine indica*, *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis*, *Digitaria insularis*, *Sorghum halepense*, *Setaria geniculata*, *Panicum maximum*, *Pennisetum setosum*, *Pennisetum americanum*. Pode ser recomendado para uso isolado ou em misturas com adjuvantes, tendo sua eficácia aumentada pelos efeitos sinérgicos que a mistura promove, deve-se porém evitar doses altas de adjuvante para que não ocorra efeito fitotóxico à cultura ou então escorrimento da calda da superfície da folha com diminuição da eficácia de controle da mistura. Quando se fizer a mistura com um latifolicida, deve-se aumentar a dose do graminicida, pois este tem sua eficácia diminuída quando são usados conjuntamente. Durante a aplicação dos produtos no campo, algumas precauções devem ser tomadas em relação às condições ambientais para que estas não interfiram no resultado do controle: evitar aplicações em condições de seca prolongada, evitar aplicações em condições de baixa umidade relativa do ar, evitar aplicações com ventos com velocidade superior a 8 km/hora, evitar aplicações nas horas mais quentes do dia para que não ocorra volatilização dos produtos usados.

Segundo Vidal (1997), apud Gelmini (2000), os herbicidas inibidores da Acetil-Coenzima A carboxilase (ACCCase) provocam inibição irreversível e não competitiva desta enzima, e impedem a formação de Malonil-coenzima A, com conseqüente bloqueio da reação inicial da rota metabólica da síntese de lipídeos. Os inibidores de ACCCase são indicados para o controle específico de gramíneas. Quando aplicados em pós-emergência da cultura, paralisam seu crescimento em curto espaço de tempo. Nessas plantas susceptíveis, os meristemas próximos aos entrenós sofrem descoloração, ficam marrons e se desintegram. As folhas recém formadas tornam-se cloróticas e as mais desenvolvidas

adquirem coloração roxa ou avermelhada, à semelhança dos sintomas de deficiência de fósforo, sendo a morte da planta verificada entre 2 a 5 semanas após o tratamento.

Para Vidal & Merotto Jr.(2001), existem dois tipos de ACCase. Uma delas é formada de três subunidades, das quais duas apresentam genes nucleares e uma apresenta gene cloroplástico. Esse tipo de ACCase é insensível a ação dos graminicidas e, em dicotiledôneas, 100% da ACCase do cloroplasto e 80% da ACCase do citoplasma é constituída por este tipo. Outro tipo de ACCase, chamada de eucariótico, é formada de duas subunidades e é sensível à ação dos graminicidas, estando presente no citoplasma e no cloroplasto de gramíneas.

De acordo com Souza(1985), a Acetil-Coenzima A é um composto precursor da síntese de lipídeos. Alguns herbicidas quando aplicados na planta, atuam inibindo a síntese desta enzima, conseqüentemente impedem a formação destes lipídeos, impedindo assim, a formação de inúmeros compostos da planta. A cutícula da folha, por exemplo, é composta, em sua maioria, de ceras. Estas ceras constituem uma barreira contra penetração de herbicidas e doenças. Quando não é formada devido à ação de herbicidas inibidores da síntese do Acetil-Coenzima A, causam às folhas um aspecto de enrugamento, e as plantas se tornam vulneráveis ao ataque de doenças e à penetração de outros patógenos.

Segundo Cristoffoleti (1997), os adjuvantes são substâncias que têm a finalidade de aumentar a eficácia dos herbicidas. A maioria das aplicações de herbicidas incluem adjuvantes, quer eles estejam contidos na própria formulação do herbicida, quer sejam adicionados à calda de aplicação por ocasião do seu preparo. Existem vários tipos de adjuvantes, tais como: a) emulsificantes, substâncias que promovem a suspensão coloidal de um líquido em outro; b) surfactantes compostos que favorecem a emulsificação, dispersão, molhabilidade, ou que modificam alguma outra propriedade dos líquidos; c)

agentes molhantes, substâncias que reduzem as tensões interfaciais e facilitam o contato entre as gotas e as superfícies tratadas; d) Óleos minerais ou vegetais, constituídos pela mistura pré-formulada de óleos, surfactantes e emulsificantes; e) Compostos nitrogenados, substâncias orgânicas ou inorgânicas que melhoram as propriedades da calda de aplicação e/ou facilitam a absorção dos herbicidas; f) Silicones, compostos orgânicos que apresentam propriedades mais acentuadas do que os surfactantes.

Ainda segundo o mesmo autor, a dose correta do adjuvante é fundamental para o sucesso de sua utilização. Doses de adjuvantes acima das descritas na bula dos herbicidas podem aumentar excessivamente a absorção dos herbicidas pelas culturas e intensificar os sintomas de fitointoxicação, ou podem ocasionar escorrimento da calda aspergida sobre as plantas daninhas e reduzir a eficácia dos herbicidas. Doses abaixo das indicadas na bula também podem comprometer a eficácia dos herbicidas, devido à reduzida absorção dos mesmos. Outro fator de grande importância, e que deve ser sempre observado é a ordem de colocação dos adjuvantes na calda de pulverização. Produtos que formam espuma, tais como surfactantes, detergentes, óleos minerais e silicones, devem ser acrescentados ao tanque do pulverizador após a adição da água e do herbicida. Produtos nitrogenados devem ser adicionados ao tanque imediatamente após a colocação da água, esperando-se algum tempo com o agitador ligado para, em seguida, adicionar-se o herbicida, completa-se então o tanque com água e, por fim, acrescenta-se o surfactante. Fatores como estes, quando não observados, podem promover a incompatibilidade física ou química entre produtos, resultando em falta de controle das infestantes ou ocasionando a precipitação dos ingredientes ativos ou inertes, com conseqüente entupimento dos bicos.

A planta *Cenchrus echinatus* (L.), cujos nomes vulgares são: capim-carrapicho, carrapicho, timbete, entre outros. É uma planta da família das gramíneas,

anual, herbácea, ereta ou eventualmente semiprostrada, glabra, nós do caule com pigmentação antociânica, medindo 20-60cm de altura, com reprodução por sementes. É uma planta daninha muito freqüente em lavouras anuais e perenes Marzocca,Lorenzi (apud SILVA, 1999).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Localização, época e solo:**

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Capim Branco, pertencente a Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia – MG, a 872 metros de

altitude, 18° 55' 23" de latitude Sul e 48° 17' 19" de longitude Oeste, no período de 19-3.02 a 11-5-02.

O solo da área experimental é caracterizado como Latossolo Vermelho - Escuro, distrófico, textura argilosa.

### 3.2 Delineamento experimental e tratamentos:

O experimento foi instalado segundo o delineamento em blocos casualizados com 7 tratamentos e 5 repetições. As parcelas continham 5m de comprimento por 3m de largura, com 7 linhas espaçadas de 0,45m entre elas.

Neste estudo, foi avaliada a eficácia das misturas dos graminicidas fenoxaprop p ethyl e clethodim com os adjuvantes Assist, Natur'l Óleo e Lanzar, conforme Tabela 1.

**Tabela 1.** Produtos e doses utilizadas no experimento.

Nome comum	Nome comercial	Tratamentos		
		i.a* g.ha <sup>-1</sup>	p.c**L.há <sup>-1</sup>	Adjuvante L.ha <sup>-1</sup>
Fenoxaprop	Podium	88	0,8	Assist – 1,0
Fenoxaprop	Podium	88	0,8	Natur'l Óleo – 1,0
Fenoxaprop	Podium	88	0,8	Natur'l Óleo – 1,5
Clethodim	Select	60	0,25	Lanzar – 1,0
Clethodim	Select	60	0,25	Natur'l Oleo – 1,0
Clethodim	Select	60	0,25	Natur'l Óleo – 1,5
Testemunha s/ herbicida	-	-	-	-

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

\*\* Produto Comercial em L.ha<sup>-1</sup>.

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

O preparo do solo para semeadura da soja foi feito com uma gradagem pesada e duas niveladas. Logo após, abriu-se mecanicamente os sulcos de semeadura.

A adubação foi feita manualmente no fundo do sulco com 400kg da fórmula 4-30-16 (NPK) e incorporado ao solo. A semeadura da soja foi realizada em 22-3-02, com a cultivar Confiança, com aproximadamente 18 a 20 sementes por metro linear, a uma profundidade de 3cm, em boas condições de umidade do solo, favorecendo a germinação e emergência da cultura. Durante a condução do experimento, foram realizadas irrigações de três em três dias, procurando manter um bom nível de umidade do solo.

### **3.4 Aplicação dos produtos e plantas daninhas presentes:**

Os produtos foram aplicados no dia 12.4.02, aos 20 dias após a semeadura (D.A.S.) com as plantas de soja no estágio V2 em boas condições climáticas com temperaturas entre 34°C(início) e 29°C(final), velocidade do vento em torno de 1km/h, umidade relativa entre 66%(início) e 90%(fim). Para a aplicação dos herbicidas utilizou-se um pulverizador manual pressurizado por CO<sub>2</sub> a uma pressão de 39lb/pol<sup>2</sup>, com 6 pontas de bicos tipo leque, TT 110.02, com reservatório de 2L, distribuindo-se um volume de calda de 160L/ha<sup>-1</sup>.

A planta daninha presente e avaliada foi *Cenchrus echinatus* que se encontrava no estágio vegetativo de 2 a 4 perfilhos, e uma infestação de 78 plantas/m<sup>2</sup>. As demais espécies presentes como *Bidens pilosa* e *Euphorbia heterophylla*, não foram consideradas por não atender aos objetivos do trabalho.



### 3.5. Avaliações:

As avaliações da porcentagem de controle de *Cenchrus echinatus* foram feitas aos 7,15 e 30 dias após a aplicação, considerando o espaço entre as 4 linhas centrais da parcela de 4m de comprimento, totalizando 7,2m<sup>2</sup> de área útil. As avaliações de fitointoxicação à cultura da soja foram realizadas também aos 7, 15, 30 DAA, avaliando as 5 linhas centrais de 4 m de comprimento. Tanto as avaliações de controle como de fitointoxicação foram feitas de acordo com escala da EWRC – EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL, conforme mostrado na Tabela 2.

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

<b>Índice de avaliação</b>			
<b>Sobre o mato</b>		<b>Sobre a cultura</b>	
<b>Controle-%</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Notas</b>	<b>Fitointoxicação</b>
100	Excelente	1	Ausência de fitotoxicidade
98	Muito bom	2	Sintoma muito leve
95	Bom	3	Leve – aceita na prática
90	Suficiente	4	Sintoma 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

### 3.6. 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 que as médias foram comparadas pelos teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Controle de *Cenchrus echinatus*:**

De acordo com a Tabela 3, aos 7 dias após a aplicação (DAA), a mistura de Podium + Assist foi superior às demais no controle de *Cenchrus echinatus*, sem ser eficaz, seguida pelas demais. Provavelmente isto ocorreu porque os herbicidas inibidores da Acetil-Coenzima A carboxilase do grupo dos ariloxifenoxipropionatos são formulados como éster, sendo absorvidos mais rapidamente pelas folhas e ocorrendo um maior sinergismo com o óleo mineral Assist, o que vem de encontro à afirmação de Vidal & Merotto Jr.(2001), de que a forma éster é absorvida 8 vezes mais rápida do que a forma ácida. Após a absorção, estes compostos são deesterificados, adquirindo forma ácida na parede celular. Na forma ácida, estes compostos apresentam maior solubilidade em água e menor lipofilicidade do que a forma éster, ou mesmo por um maior sinergismo entre os produtos fazendo com que ocorra uma maior eficácia de controle.



**Tabela 3.** Resultados Médios de Percentagem de Controle aos 7, 15 e 30 Dias Após a Aplicação (DAA) . Uberlândia – MG, 2002.

Nome comercial	Tratamentos Dose (L.pc. ha <sup>-1</sup> )	%Controle		
		7DAA	15DAA	30DAA
Podium + Assist	0,8 + 1,0	71a	96b	99a
Podium + Natur'l Óleo	0,8 + 1,0	66b	96b	99a
Podium + Natur'l Óleo	0,8 + 1,5	65b	97a	100a
Select + Lanzar	0,25 + 1,0	66b	98a	100a
Select + Natur'l Óleo	0,25 + 1,0	65b	94c	97b
Select + Natur'l Óleo	0,25 + 1,5	63b	91d	93c
Testemunha sem herbicida	-	-	-	-
CV(%)		4,12%.	2,87%.	2,31%.

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5%.

Aos 15 DAA, todos os tratamentos foram eficazes, mas a mistura de Podium + Natur'l Óleo e Select + Lanzar foram superiores às demais.

Aos 30 DAA, as misturas de Podium + Natur'l Óleo e Assist e Select + Lanzar foram superiores a Select + Natur'l Óleo, possivelmente por um maior sinergismo entre Select e Lanzar, resultando assim, numa maior eficácia de controle destes tratamentos. Neste sentido a Embrapa soja (1999), trabalhando com o herbicida Podium + Assist no controle de *Cenchrus echinatus* também verificou um bom desempenho, com um controle acima de 80% para este tratamento.

As misturas de Select + Natur'l Óleo foram menos eficazes em todas as avaliações feitas, demonstrando um efeito antagônico entre os produtos, sobretudo quando houve aumento da dose de Natur'l Óleo de 1L. para 1,5L.ha<sup>-1</sup>.

Todavia, em ensaio conduzido por Puríssimo et al. (2000), visando comparar o efeito do óleo vegetal Natur'l Óleo e do óleo mineral Assist, quando adicionados aos herbicidas Select e Podium no controle de gramíneas na cultura da soja, observou-se que o Natur'l Óleo foi igual a Assist em mistura com Podium e superior com Select que teve sua

eficácia de controle aumentada quando utilizado em mistura com este adjuvante. Porém, faz-se necessário observar que exceto o tratamento com Select + Natur'l Óleo(0,25 + 1,5L.ha<sup>-1</sup>), todos os demais tratamentos alcançaram resultados excelentes no controle de *Cenchrus echinatus*, recebendo notas de bom a excelente conforme Tabela 3.

#### 4.2. Fitointoxicação à cultura:

Nas avaliações feitas, de acordo com a Tabela 4, nenhum tratamento causou sintoma visual de fitointoxicação, mostrando que as misturas utilizadas não causam injúrias às plantas de soja, que receberam nota 1 e tiveram desenvolvimento igual ao da testemunha sem herbicida, concordando portanto com Osipe (1996), que verificou que o herbicida Select, quando aplicado isolado ou em mistura com adjuvantes, em condições climáticas favoráveis à aplicação, seguindo todas recomendações técnicas necessárias, é seletivo à cultura da soja e com Miyasaki et al. (1986), apud Silva (1999), que trabalhando com Podium + Óleo Mineral não constatou efeito fitotóxico para a cultura da soja.

**Tabela 4.** Resultados Médios de Fitointoxicação na Cultura da Soja aos 7, 15 e 30 DAA dos Produtos. Uberlândia – MG, 2002.

Tratamentos		Fitointoxicação (DAA)		
Nome comercial	Dose pc (L. ha <sup>-1</sup> )	7	15	30
Podium + Assist	0,8 + 1	1	1	1
Podium + Natur'l Óleo	0,8 + 1	1	1	1
Podium + Natur'l Óleo	0,8 +1,5	1	1	1
Select + Natur'l Óleo	0,25+1,0	1	1	1
Select + Natur'l Óleo	0,25+1,0	1	1	1

Select + Natur <sup>1</sup> Óleo	0,25+1,5	1	1	1
Testemunha s/ herbicida	-	1	1	1

---

## 5. CONCLUSÕES

A mistura de Podium + Natur'1 Óleo foi levemente superior à mistura de + Assist no controle de *Cenchrus echinatus*.

A mistura de Select + Natur'1 Óleo foi inferior à mistura de Select + Lantar no controle de *Cenchrus echinatus*.

O aumento da dose de Natur'1 Óleo de 1L para 1,5L.ha<sup>-1</sup> na mistura de tanque com Select diminui a eficácia de controle do herbicida.

A adição de Natur'1 Óleo à calda de pulverização dos herbicidas Podium e Select não causaram fitointoxicação à cultura da soja.

## **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGRIANUAL 2001.. anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo..ARGUS;FNP, 2000.p. 473-487.

AGRIANUAL 2002.. anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo..ARGUS;FNP, 2000.p. 425- 432.

CAIO et al. Tecnologia de produção de soja na região central do Brasil. Disponível em <[www.cnpso.embrapa.br/sistemas de produção/control.htm](http://www.cnpso.embrapa.br/sistemas_de_produção/control.htm)> 12.2.2003

**CRISTOFFOLETI, L 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.**

DURIGAN, J. C.; VICTORIA FILHO, R. ; MUTAD, T.; PITELLI, R. A. Período de matocompetição na cultura da soja, cultivares Santa Rosa e IAC – 2. Efeitos sobre os parâmetros de produção. **Planta Daninha**, 69(2) :86 – 100, 1983

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Recomendações Técnicas para a Cultura da Soja na Região Central do Brasil 1999/2000.** Londrina, 1999. 226p. (Embrapa soja.Documentos, 132; Embrapa Agropecuária Oeste, 5),p.142.



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologia de Produção de Soja na Região Central do Brasil 2003**. Londrina, 2003. 199 p. (Boletim Técnico, nº 26).

GAZZIERO, D. L. P.; SOUZA, I. F. De. Manejo Integrado de Plantas Daninhas. In: ARANTES, N. E.; SOUZA, P. I. de M. **Cultura da Soja nos Cerrados**. Piracicaba: Associação Brasileira Para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1993. p. 183-208.

GELMINI, G. A. Uso de Herbicidas na Cultura da Soja, 2., 2000, Ituverava. **Anais...** Campinas: DCT / CAT, 2000. p. 197-214.

MESCHEDE et al, 1973 In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIENCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, GRAMADO. **Resumos...** Londrina: SBCPD / Embrapa Clima Temperado, 2002. p. 79.

OSIPE, R.; HIRAL, L. T. & MEYRING, E. N. Viabilidade no Controle de Gramíneas, Através da aplicação de SELECT 240 CE, em Mistura com DIPEL e BACULOVIRUS. In: REUNIAO CENTRAL DO BRASIL, 18.: 996, Uberlândia, MG. **Ata e Resumos...** Uberlândia: UFU / DEAGO, 1997. p. 388-389.

PURÍSSIMO et al., 2000 In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 2., 2002, FOZ DO IGUAÇU. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2002. p. 317.

SILVA, M.J. **Análise de herbicida na cultura da soja**. Campo Grande.UCDB, 1999. 111.p.

SOUZA, I. F. de. **Mecanismos de ação de herbicidas**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.11, n.129. p.28-31, set. 1985.

VERNETTI JUNIOR et al., 2001 In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIENCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, GRAMADO. **Resumos...** Londrina: SBCPD / Embrapa Clima Temperado, 2002. p. 408.

VIDAL, A. R.; MEROTTO JUNIOR, A . **Herbicidologia**. São Paulo: Evangraf, 2001. 152 p.

## APÊNDICE

### Características dos herbicidas

**Podium.**

**Grupo químico:** Ariloxifenoxipropionatos.

**Nome químico/ i.a:** Fenoxaprop-p-ethyl.

**Nome comercial:** Podium.

**Composição:** (D+)-etil-2-(4(6-cloro-2 benzoxazoliloxi)-fenoxi) propanoato.

**Formulação:** Concentrado emulsionável.

**Concentração do produto:** 110g/l.

**Pressão de vapor:**  $1,4 \cdot 10^{-7}$  mmHg.

**Classe:** Herbicida seletivo, sistêmico.

**Classe toxicológica:** III – faixa azul –medianamente tóxico.

**Absorção:** via foliar.

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

**Mecanismo de ação:** inibe a síntese da enzima Acetil-CoA- carboxilase (ACCase), impedindo a formação de lipídeos e da membrana celular nas células recém divididas nos meristemas apicais.

**Sintomatologia:** desestruturação da região basal do "cartucho" das gramíneas, seguido de necrose na parte basal das folhas terminais, sendo removidos com facilidade do colmo. O crescimento das raízes é inibido, principalmente na região meristemática.

**Degradação:** são degradados pela luz ultravioleta, quando em condições desfavoráveis de absorção.

**Select 240 CE.**

**Grupo químico:** Ciclohexanodionas.

**Nome químico/ i.a:** Clethodim.

**Nome comercial:** Select 240 CE.

**Composição:** (E,E)-(2(1(((3-cloro-2 propenil) oxi) iminopropil))-5-(2-(etiltio)propil)-3-hidroxi-2-ciclohexeno-1-ona.

**Formulação:** Concentrado emulsionável.

**Concentração do produto:** 240g/l.

**Pressão de vapor:**  $1,5 \cdot 10^{-6}$ .

**Classe:** Herbicida seletivo , sistêmico.

**Classe toxicológica:** *III – faixa azul – medianamente tóxico.*

**Absorção:** Via foliar.

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

**Mecanismo de ação:** inibe a síntese da enzima Acetil-CoA- carboxilase (ACCase), impedindo a formação de lipídeos e da membrana celular nas células recém divididas nos meristemas apicais.

**Sintomatologia:** desestruturação da região basal do “cartucho” das gramíneas, seguido de necrose na parte basal das folhas terminais, sendo removidos com facilidade do colmo. O crescimento das raízes é inibido, principalmente na região meristemática.

**Degradação:** é degradado pela luz ultravioleta, quando em condições desfavoráveis de absorção.

### **Características dos Óleos Minerais**

**Assist:**

**Composição:** Mistura de hidrocarbonetos parafínicos, provenientes da destilação do petróleo.

**Grupo químico:** Hidrocarbonetos.

**Formulação:** Concentrado emulsionável.

**Classificação quanto à periculosidade ambiental:** Pouco perigoso.

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

**Natur'l Óleo:**

**Composição:** Mistura de ácidos graxos e glicerol, de origem vegetal.

**Grupo químico:** Éster.

**Formulação:** Concentrado emulsionável.

**Classificação quanto à periculosidade:** Pouco perigoso.

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

**Lanzar:**

**Composição:** Mistura de hidrocarbonetos parafínicos provenientes da destilação do petróleo.

**Grupo químico:** Hidrocarbonetos.

**Formulação:** Concentrado emulsionável.

**Classificação quanto à periculosidade:** Pouco perigoso.

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