

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

**EFICÁCIA DE DIFERENTES FORMULAÇÕES DE GLIFOSATO (MON 78634 E
MON 78239) NO CONTROLE DE *Brachiaria decumbens* PERENIZADAS EM
ÁREA DE PASTAGEM**

LUCIANO BENFICA

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
Dezembro – 2003

**EFICÁCIA DE DIFERENTES FORMULAÇÕES DE GLIFOSATO (MON 78634 E
MON 78239) NO CONTROLE DE *Brachiaria decumbens* PERENIZADAS EM
ÁREA DE PASTAGEM**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 10/12/2003.

Prof. Joaquim Antonio de Carvalho
(Orientador)

Dr. Césio Humberto de Brito
(Membro da Banca)

Prof^a. Vera Lúcia Machado dos Santos
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG
Dezembro 2003

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela capacitação à mim delegada por Ele para chegar até aqui com vida, saúde e sobretudo com alegria.

Aos meus pais Roberto Benfica e Cenir Simões de Carvalho Benfica, pela simples e marcante presença em todos os momentos da minha vida, sempre estendendo a mão, ajudando, se esforçando, aconselhando, trabalhando junto e principalmente pela educação que vocês me deram. Obrigado pai. Obrigado mãe. Sem vocês eu certamente não estaria tendo esta oportunidade na vida.

Ao professor, orientador e amigo Joaquim Antonio de Carvalho, pela paciência, oportunidade, amizade, pelo auxílio e a real orientação na formação deste profissional que avança em direção ao voraz mercado de trabalho.

Aos inseparáveis amigos José Reinaldo de Paula Ferreira e Rodrigo Nerger, que sempre levarei comigo as lembranças e lambanças deste curso, que por muitas vezes nos fez rir e sofrer, durante as horas de estudo na biblioteca ou em qualquer outro lugar.

Aos colaboradores: Alencar Mendes Garati, José Reinaldo de Paula Ferreira e funcionários da Fazenda do Glória, por todas as colaborações na execução deste trabalho.

A todos que participaram comigo desta caminhada, muito obrigado!

ÍNDICE

RESUMO	4
1- INTRODUÇÃO	5
2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
3- MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1. Localização e condução do experimento.....	12
3.2. Solo e dados climatológicos.....	12
3.3. Delineamento experimental e tratamentos.....	13
3.4. Plantas de <i>Brachiaria decumbens</i> , condições climáticas e aplicação dos tratamentos	14
3.5. Avaliação.....	15
3.6. Análise estatística.....	15
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5- CONCLUSÕES	19
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
APÊNDICE	22

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia, bem como as melhores doses de dois produtos codificados com relação a um produto padrão, no controle do capim brachiaria (*Brachiaria decumbens*) perenizada em área de pastagem. Para tanto foram utilizados quatro tratamentos para cada produto a ser testado, mais um tratamento com o produto padrão e um tratamento como testemunha para avaliação do nível de controle exercido no capim brachiaria, totalizando dez tratamentos com cinco repetições cada, distribuídos em delineamento experimental de blocos casualizados, com parcelas de 15 m², sendo descontado 0,50 m de bordadura resultando em uma área útil de 8 m². Os herbicidas utilizados foram MON 78634 nas doses de 0,5; 1,0; 2,0; 3,5 Kg.ha⁻¹; MON 78239 nas doses de 1,0; 1,5; 3,0; 4,5 L.ha⁻¹ e Roundup WG na dose de 2,0 Kg.ha⁻¹. Foram feitas quatro avaliações, aos 15, 30, 45 e 60 Dias Após Aplicação (DAA). Concluiu-se que o herbicida MON 78634 não foi eficaz nas doses de 0,5 e 1,0 Kg.ha⁻¹ e MON 78239 na dose 1,0 L.ha⁻¹. Aos 15 DAA apenas os herbicidas MON 78634 e MON 78239 apresentou controle eficaz nas maiores doses. O herbicida MON 78239 na dose de 1,5 L.ha⁻¹, apresentou controle eficaz a partir de 45 DAA. Aos 30 DAA MON 78634 nas doses de 2,0 e 3,5 Kg.ha⁻¹ e MON 78239 nas doses de 3,0 e 4,5 L.ha⁻¹, apresentaram excelente controle, não diferindo do Roundup WG.

1 – INTRODUÇÃO

A *Brachiaria decumbens* é uma espécie de origem africana que foi introduzida no país a partir de 1950, trazida dos EUA e da Austrália por pecuaristas da época, e adaptou-se amplamente às condições edafoclimáticas aqui encontradas, satisfazendo os objetivos de seus introdutores, ou seja, boa qualidade de folhas para os animais e baixa exigência nutricional para o bom desenvolvimento da planta (Kissman, 1997).

Atualmente com o forte desenvolvimento da agricultura brasileira, a facilitação do crédito rural ao produtor, a alta lucratividade e a minimização dos riscos que se tem obtido com a agricultura altamente tecnificada que tem sido amplamente difundida no país, tem ocorrido a migração de muitos pecuaristas para a agricultura e mesmo a integração agricultura-pecuária. Havendo portanto a necessidade de se fazer o controle da *Brachiaria decumbens*, que é a forrageira que predomina no Brasil devido suas características de rusticidade e na grande maioria das situações já se apresentam perenizados, o que torna seu controle mais difícil. A área de pastagem com *B. decumbens* no Brasil central ocupa mais de 40 milhões de hectares (Mattos, 2001).

Para tanto, o método de controle mais utilizado é o método químico através do uso de herbicidas; nesta situação onde se deseja fazer o controle da totalidade das plantas presentes, agora consideradas daninhas, necessita-se de um herbicida não seletivo e de amplo espectro de ação. O princípio ativo recomendado para a situação e que é também o mais utilizado atualmente no país e no mundo é o glifosato, que teve sua molécula descoberta em 1960. Nesta época, era utilizado apenas como quelatizante para tintas, sendo que apenas em 1970 cientistas da Monsanto descobriram suas propriedades herbicidas, dando início a uma das moléculas mais exploradas comercialmente no mundo, havendo hoje cerca de 150 marcas comerciais do produto (Vidal, 2001).

O presente trabalho visa testar os herbicidas MON 78634 e MON 78239, que são duas novas formulações de glifosato ainda não comercializadas, comparativamente com o herbicida Roundup WG, já bastante conceituado no mercado no controle de plantas daninhas e verificar a eficácia destes no controle de *Brachiaria decumbens* perenizada, em diferentes doses estudadas.

2 – REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Lorenzi (1982), a *B. decumbens* é uma planta perene, ereta ou decumbente, ramificada, grandemente entoucerada, com enraizamento nos nós inferiores, densopubescente, coloração geral verde-escura, rizomatosa, medindo 30 a 90 cm de altura, com reprodução por sementes e através de rizomas. É uma planta daninha bastante freqüente, infestando lavouras anuais e perenes, pomares, beira de estradas e terrenos baldios. Esta planta foi introduzida recentemente como forrageira, sendo usada até hoje com esse objetivo, entretanto, toda vez que uma área de pastagem é transformada em solo cultivado torna-se uma séria planta daninha. A sua persistência se deve principalmente a grande e irregular taxa de germinação de suas sementes; diferentemente das demais gramíneas, suas sementes germinam durante um longo período após o revolvimento do solo, dificultando o controle químico.

Segundo Kissmann (1997), o gênero *Brachiaria* foi introduzido no Brasil a partir da década de 60 sendo trazido tanto da Austrália como dos EUA e apresenta diferentes características com a espécie *Brachiaria decumbens* se subdividindo em duas cultivares, Basilisk e IPEAN respectivamente, porém é uma planta de origem da África do Sul.

No território brasileiro predomina a cultivar Basilisk, sendo esta mais exuberante, com folhas maiores. As características agrônômicas da *Brachiaria decumbens* são: hábito vegetativo decumbente, propagação através de sementes e mudas, resistência ao fogo e capacidade de rebrota. É uma planta que não requer tantos cuidados quanto ao grau de fertilidade do solo e tolera pH baixo, alumínio livre e não se faz necessário um alto nível de fósforo no solo, como é comum em outras gramíneas. Esta espécie sementeia o ano todo produzindo sementes com dormência fisiológica que pode ser quebrada por armazenamento, pelo período de 6 a 7 meses, ou por choque térmico. A planta não tolera solos encharcados e é suscetível à cigarrinha das pastagens, que pode causar a degradação da pastagem e ainda ser vetor de várias doenças para lavouras circunvizinhas à pastagem.

O glifosato [N-(fosfonometil) glicina] é um herbicida pós emergente de amplo espectro com potencial de controle em plantas anuais e perenes devido sua atividade específica, amplo espectro, biodegradabilidade pelos organismos do solo, translocação e baixa toxicidade para animais, por causa destas propriedades o glifosato tem liderado o mercado de herbicidas para o controle de plantas, principalmente depois de comprovado seu menor impacto sobre o ecossistema em geral, quando comparado com outros herbicidas como o 2,4 D (ácido 2,4 – diclorofenoxacético) (Gresshoff, 1979)

Segundo Cole (1980), o glifosato exerce fitotoxicidade pela interrupção do caminho do ácido shiquimato 3P e pela interrupção da biossíntese de aminoácidos aromáticos. Especificamente o herbicida é um inibidor competitivo, com relação ao PEP (fosfoenolpiruvato) na EPSPs (5-enolpiruvilshiquimato 3-fosfato sintase). A ação sobre o caminho do ácido shiquimato é a única do glifosato e a ausência deste caminho em animais é um importante fator em sua baixa toxicidade em animais. O efeito secundário é responsável

por levar a célula à morte por interromper a síntese de proteína e a formação de diversos compostos fenólicos, que estão diretamente relacionados com a deficiência dos aminoácidos aromáticos.

Segundo Gruys (1999), o passo final do caminho do shiquimato é a formação do corismato, que é uma derivação essencial na formação de aminoácidos aromáticos, como fenilalanina, tirosina e triptófano, os quais são muito importantes na formação de metabólitos e derivados, e ainda na biossíntese de proteínas; sem estes aminoácidos aromáticos a produção de antocianina, lignina, inibidores e promotores de crescimento, compostos fenólicos e ácido indol-acético (IAA) entre outros fica comprometida, com isso a planta não tem condições de sobreviver.

O glifosato se locomove via floema e é prontamente translocado pela planta como um todo, mas tende a acumular-se nas regiões meristemáticas. Em contraste com alguns herbicidas de contato, os sintomas de fitotoxicidade causados pelo glifosato se desenvolvem lentamente, podendo levar alguns dias ou até mesmo semanas; é um herbicida específico para sua enzima alvo (shiquimato), que tem mobilidade e estabilidade dentro da planta, com grande potencial de não causar danos ao meio ambiente (Gruys, 1999).

Segundo Kruse et al. (2000), o glifosato é um herbicida de ação total, de amplo espectro, que controla plantas mono e dicotiledôneas anuais e perenes. Atualmente, são aplicados em pós-emergência de plantas daninhas e antes da semeadura ou emergência das culturas, para o controle da vegetação (manejo ou dessecação) antes da semeadura no sistema de plantio direto, ou ainda para manejo da vegetação em áreas não cultivadas e para situações de renovação de pastagens. Como este composto é fortemente adsorvido no solo, não possui ação residual.

Os herbicidas inibidores de EPSPs (enzima enol-piruvil shiquimato fosfato sintase) tem como ingrediente ativo o ácido glifosato [N-(fosfonometil) glicina]. Atualmente, no Brasil esse ácido é formulado como sal isopropilamina (IPA), sal monoamônio (MAM) ou sal trimetilsulfônio (TMS), sendo que o ingrediente ativo dessa última formulação também é denominado de sulfosato. São produtos de ação total, de amplo espectro, que controlam plantas mono e dicotiledôneas anuais e perenes. Atualmente aplicados em pós-emergência de plantas daninhas e antes da semeadura ou emergência das culturas, para controle da vegetação (manejo ou dessecação) antes da semeadura no sistema de plantio direto. Como esses compostos são facilmente adsorvidos ao solo, não possuem ação residual. São herbicida muito solúveis em água e possuem baixa volatilidade (Vidal, 2001).

Ainda segundo Vidal (2001), o método químico de controle de plantas daninhas é o mais utilizado e difundido no país, principalmente pelas vantagens apresentadas como rapidez de utilização, baixo custo (quando comparado a outros métodos de controle), aumento do lucro com uma menor perda de produção, principalmente de grãos, e por ser menos agressivo à cultura reduzindo grandemente danos às raízes nem folhas da cultura. No Brasil são gastos anualmente cerca de 2,5 bilhões de Reais com herbicidas.

Os herbicidas inibidores de EPSPs são absorvidos pela parte aérea da planta, tendo como principal barreira a camada cuticular sobre a superfície das folhas. O glyphosate é absorvido lentamente pela folha necessitando de pelo menos seis horas sem chuvas após a aplicação para haver a absorção, essa lenta absorção ocorre principalmente devido à sua característica de baixa lipofilicidade, outra possível causa é a característica aniônica do produto, assim ele interage com os constituintes da cutícula e da parede celular com carga negativa. O aumento da concentração do herbicida na calda de aplicação favorece a

absorção, o que explica o aumento da absorção e da eficácia do quando aplicado com baixo volume de calda (Vidal, 2001).

Segundo Marcon et al. (2000), uma única aplicação de Roundup WG, na dose de 2,5 Kg.ha⁻¹, é suficiente para o controle da *Brachiaria decumbens*.

No caso de espécies perenizadas como o capim brachiaria, a dose de glyphosate poderá chegar a 5L*ha⁻¹, dependendo da formulação. Nessa situação recomenda-se inicialmente o manejo mecânico(roçadeira, triturador) visando remover a folhagem velha e forçando a rebrota intensa, que deverá ter pelo menos 30 centímetros no momento da dessecação (EMBRAPA, 2002).

3 – MATERIAL E MÉTODOS

3.1 – Localização e condução do experimento

O experimento foi conduzido em área pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, na localidade denominada Fazenda Experimental do Glória, a 850 metros de altitude e a 18°55'23''S e 48°17'19''W, em área de pastagem com *Brachiaria decumbens*, com aproximadamente 13 anos de semeadura, no período de 4 de abril a 2 de julho de 2003.

3.2 – Solo e dados climatológicos

O solo da área experimental é caracterizado como Latossolo Vermelho, apresentando aproximadamente 38 % de argila e 1,6 % de matéria orgânica, apresentando condições adequadas para o crescimento e desenvolvimento da espécie *Brachiaria decumbens*.

Os dados médios de temperatura máxima e mínima, umidade relativa, evapotranspiração (tanque Classe A) e precipitação, coletados durante a condução do experimento, são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Dados climatológicos, Faz. Experimental do Glória, 2003.

Mês	Temperatura (°C)		UR (%)	ECA(mm)	Precipitação (mm)
	Mínima	Máxima			
Fev.	19,69	27,99	92,71	8,16	82,94
Mar.	20,16	26,53	92,16	9,73	435,43
Abr.	19,38	26,25	89,17	5,68	111,29
Mai.	14,73	24,57	82,48	6,29	73,83
Jun.	14,90	26,33	88,05	14,52	0,00

Os dados expressos na tabela são médias obtidas no período, apenas os dados de precipitação estão expressos em sua totalidade no período. UR: Umidade Relativa; ECA: Evapotranspiração no tanque “Classe A”.

3.3 – Delineamento experimental e tratamentos:

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com sete tratamentos e cinco repetições: Cada parcela foi construída por uma área de três metros de largura por cinco metros de comprimento.

Para a condução do trabalho foram utilizadas três diferentes formulações de glifosato: Roundup WG, MON 78634 e MON 78239, comparadas com uma testemunha sem herbicida. Os tratamentos avaliados estão representados na Tabela 2.

TABELA 2. Nome Comum, Nome Comercial e Doses Avaliadas nos tratamentos aplicados em área de pastagem. Uberlândia – MG, 2003.

Tratamentos Avaliados			
Nome Comum	Nome Comercial	Doses	
		e.a. (g*ha ⁻¹)	p.c. (Kg ou L*ha ⁻¹)
Glifosato	MON 78634	325	0,5
Glifosato	MON 78634	650	1,0
Glifosato	MON 78634	1300	2,0
Glifosato	MON 78634	2275	3,5
Glifosato	MON 78239	480	1,0
Glifosato	MON 78239	720	1,5
Glifosato	MON 78239	1440	3,0
Glifosato	MON 78239	1680	4,5
Glifosato	Roundup WG	1440	2,0
Testemunha	-	-	-

e.a.: equivalente ácido; p.c.: produto comercial

3.4. Plantas de *Brachiaria decumbens*, condições climáticas e aplicação dos tratamentos

A área apresentava-se com 100 % de densidade de cobertura, onde tinha-se plantas de *Brachiaria decumbens* com panículas desenvolvidas porém imaturas e a altura média das plantas era de 38 centímetros e ativa metabolicamente atividade metabólica.

A aplicação dos produtos foi realizada no período da manhã do dia 04 de abril de 2003, com início às 11:10 horas e término às 11:50. As condições climáticas nos momento da aplicação foram: temperatura entre 26 e 27 °C, umidade relativa de 76 % no início da aplicação e de 73 % ao término da mesma e velocidade do ar variando entre 1 e 2 Km.h⁻¹.

Para a aplicação foi utilizado um pulverizador costal manual, pressurizado por CO₂, a 35 lb.pol⁻², munido de uma barra com seis pontas de jato plano TurboTeejet 110.02,

espaçados de 0,5 metro entre si, totalizando uma faixa de aplicação com comprimento de três metros de largura e calibrado para distribuir 160 L*ha⁻¹ de volume de calda.

3.5. Avaliação

As avaliações de controle de *B. decumbens* perenizadas foram realizadas aos 15, 30, 45, 60 e 95 dias após a aplicação (DAA), na área central das parcelas (2m x 4m), observando-se todas as plantas, segundo à escala da European Weed Research Council (EWRC, 1964), de 0 (zero) a 100 (cem), sendo 0 % sem efeito e 100 % controle total das plantas, a escala está representada na Tabela 3.

TABELA 3. Tabela de Avaliação de Controle – EWRC (1964)

Índice de controle (%)	Avaliação
100	Excelente
98	Muito Bom
95	Bom
90	Suficiente
80	Duvidoso
70	Insuficiente
50	Mau
30	Péssimo
0	Sem Efeito

3.6. Análise estatística

Após a obtenção dos dados de controle fez-se à análise de variância e a comparação das médias através do teste de Duncan à 5 % de probabilidade, sendo os dados em porcentagem transformados para $(x + 1)^{1/2}$.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Como podemos observar na Tabela 4, os herbicidas MON 78634 nas doses de 0,5 e 1,0 Kg.ha⁻¹ e MON 78239 na dose de 1,0 L.ha⁻¹ causaram uma redução na atividade metabólica das plantas e não foram eficazes no controle de *B. decumbens* perenizada nas avaliações realizadas, portanto, não são recomendadas nas condições estudadas. Isso ocorre provavelmente devido às características de rusticidade da espécie, tornando o controle mais difícil (Mattos, 2001). Quando utilizou-se as maiores doses, ou seja, 3,5 Kg.ha⁻¹ do MON 78634 ou de 4,5 L.ha⁻¹ do MON 78239, nota-se que aos 15 DAA possivelmente a absorção e translocação do produto pela planta foi mais eficiente do que nos demais tratamentos, com 89 e 94 % de controle respectivamente, havendo inclusive efeito significativo ao tratamento padrão (80%).

A partir dos 30 DAA, verificou-se uma grande melhora na eficácia, sendo que o produto padrão obteve o controle total das plantas, da mesma forma que o MON 78634 nas doses de 2,0 e 3,5 Kg.ha⁻¹ e MON 78239 nas doses de 3,0 e 4,5 L.ha⁻¹ respectivamente.

Aos 45 DAA, a aplicação do MON 78239 na dose de 1,5 L.ha⁻¹, apresentou bom controle (94 %), não diferindo estatisticamente dos tratamentos com eficácia total

(100 %); ocorrendo uma pequena queda para 88 % de controle aos 95 DAA. Este menor controle aos 95 DAA, ocorreu provavelmente devido a algumas rebrotas ocorridas.

TABELA 4. Resultados Médios do Controle de *B. decumbens* Perenizada aos 15, 30, 45, 60 e 95 Dias Após Aplicação (DAA) dos Tratamentos. Uberlândia – MG, 2003.

Tratamentos		% de Controle				
Nome	Dose	15	30	45	60	95
Comercial	(Kg ou L*ha ⁻¹)	DAA	DAA	DAA	DAA	DAA
MON 78634	0,5	42 f	32 e	45 c	34 d	38 c
MON 78634	1,0	58 de	60 c	82 b	64 b	63 b
MON 78634	2,0	77 bc	98 a	100 a	100 a	100 a
MON 78634	3,5	89 ab	100 a	100 a	100 a	100 a
MON 78239	1,0	50 ef	49 d	50 c	50 c	45 c
MON 78239	1,5	67 cd	84 b	94 a	94 a	88 a
MON 78239	3,0	82 ab	99 a	100 a	100 a	100 a
MON 78239	4,5	94 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Roundup WG	2,0	80 bc	100 a	100 a	100 a	100 a
Testemunha	-	0 g	0 f	0 d	0 e	0 d
C.V. %		7,35	4,23	3,84	4,77	7,14

Medias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

Aos 60 e 95 DAA os resultados médios de todos os tratamentos foram muito similares, sendo que os mais eficazes e com controle total da espécie foram: MON 78634 a

2,0 e 3,5 Kg.ha⁻¹ e MON 78239 a 3,0 e 4,5 L.ha⁻¹. Não diferindo do produto padrão, Roundup WG na dose de 2,0 Kg.ha⁻¹, que a partir dos 30 DAA obteve eficácia total, isso demonstra que a dose do produto indicada por Marcon et al (2000) pode ser reduzida.

5 – CONCLUSÕES:

- ☞ MON 78634 não foi eficaz nas doses de 0,5 e 1,0 Kg.ha⁻¹ e MON 78239 na dose 1,0 L.ha⁻¹.
- ☞ Aos 15 DAA apenas os herbicidas MON 78634 e MON 78239 apresentou controle eficaz nas maiores doses.
- ☞ MON 78239 na dose de 1,5 L.ha⁻¹, apresentou controle eficaz a partir de 45 DAA.
- ☞ MON 78634 nas doses de 2,0 e 3,5 Kg.ha⁻¹ e MON 78239 nas doses de 3,0 e 4,5 L.ha⁻¹, apresentaram excelente controle.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

COLE, D.J.; DODGE, A.D. Some biochemical effects of glyphosate on plant meristems. **Journal of Experimental Botany**, v.31, n.125, p.1665-1674, 1980.

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. Report of 3rd, and 4th meeting of EWRC. Citee as methods in weed research. Wees Res. Oxford, V. 4, p. 88, 1964.

FARIAS, J.R.B; et al. Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2003. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste: ESALQ, 199p, 2002.

GRESSHOFF, P.M. Growth inhibition by glyphosate and reversal of its action by phenylalanine and tyrosine. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.6, p.177-185, 1979.

GRUYS, K.J.; SIKORSKI, A. Inhibitors of tryptophan, phenylalanine, and tyrosine biosynthesis as herbicides. In: SINGH, B.K. (ed.). **Plant amino acids - biochemistry and biotechnology**. Marcel Dekker, Inc., p.357-365., 1999.

KISSMANN, K. G. **Plantas Infestantes e Nocivas**. Tomo I – 2ª Edição. São Paulo: BASF, 824p, 1997.

KRUSE, N. D.; TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. **Herbicidas inibidores da EPSPS**: Revisão de literatura. Revista Brasileira de Herbicidas, v.1, n.2, p. 139 – 146, 2000.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, tóxicas e medicinais. Nova Odessa, SP: H. Lorenzi, 1982.

MARCON, V. M., MATTOS, E.D., et al., **Resumos: XXII Congresso Brasileiro da Ciência das plantas daninhas**. Erradicação de pastagem degradada de

Brachiaria decumbens e de *Brachiaria humidicola* com glifosato para implantação de plantio direto ou renovação de pastagem. Londrina – PR, p. 352, 2000.

VIDAL, R. A.; MEROTTO, A. Jr. **Herbicidologia**. 1ª edição. Porto Alegre: Evangraf,. p. 37 – 45, 2001

ZAMBOLIM, L. **Manejo Integrado Fitossanidade**: cultivo protegido, pivô central e plantio direto. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 722 p, 2001.

APÊNDICE

MON 78634

Ingrediente ativo: glifosato

Nome químico: N-(fosfonometil) glicina

Forma de apresentação: sal de amônio de glifosato

Concentração: 715 g de ingrediente ativo por Kilograma do produto comercial
ou 650 gramas de equivalente ácido por Kilograma do produto comercial

Grupo químico: glicina substituída

Formulação: grânulos dispersíveis (WG) em água.

Classificação: herbicida não seletivo de ação sistêmica

Classe toxicológica: em avaliação.

MON 78239

Ingrediente ativo: glifosato

Nome químico: N-(fosfonometil) glicina

Forma de apresentação: sal de potássio de glifosato

Concentração: 588 g de ingrediente ativo por Kilograma do produto comercial
ou 480 gramas de equivalente ácido por Kilograma do produto comercial.

Grupo químico: glicina substituída

Formulação: concentrado solúvel

Classificação: herbicida não seletivo de ação sistêmica

Classe toxicológica: em avaliação.

Roundup WG

Ingrediente ativo: glifosato

Nome químico: N-(fosfometil)

Forma de apresentação: sal de amônio de glifosato

Concentração: 792,5 g de ingrediente ativo por Kilograma do produto comercial
ou 720 gramas de equivalente ácido por Kilograma do produto comercial.

Grupo químico: glicina substituída

Formulação: grânulos dispersíveis em água

Classificação: herbicida não seletivo de ação sistêmica

Classe toxicológica: IV - pouco tóxico - faixa verde.