

MARIA HELENA MACHADO

**CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE MILHO E DE SOJA EM FUNÇÃO
DO MANEJO DE *Brachiaria decumbens* COM O HERBICIDA GLYPHOSATE**

MARINGÁ

PARANÁ – BRASIL

FEVEREIRO – 2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MARIA HELENA MACHADO

**CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE MILHO E DE SOJA EM FUNÇÃO
DO MANEJO DE *Brachiaria decumbens* COM O HERBICIDA GLYPHOSATE**

Tese apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração em Proteção de Plantas, para a obtenção do título de Doutor.

MARINGÁ

PARANÁ – BRASIL

FEVEREIRO – 2008

**Catálogo na publicação elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

M149c Machado, Maria Helena.

Crescimento inicial de plantas de milho e de soja em função do manejo de *Brachiaria decumbens* com o herbicida glyphosate / Maria Helena Machado. – Maringá, 2008.
97f. : il.

Orientador: Jamil Constantin.

Co-orientador: Rubem Silvério de Oliveira Jr.

Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2008.

Bibliografia: f. 61-67.

1. Plantas – Efeito dos herbicidas – Teses. 2. Capim-braquiaria – Teses. 3. Soja – Semeadura – Teses. 4. Milho – Semeadura – Teses. I. Constantin, Jamil. II. Oliveira Junior, Rubem Silvério de. III. Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III. Título.

CDU 632.954

Aos meus amados pais

Paulo Machado e Maria Aparecida Machado

Pela educação e pelo carinho;

Aos meus irmãos e sobrinhos

A toda a minha família,

DEDICO.

Ao meu marido Ivan Manduca e minhas
filhas, Talita, Tais e Ana Flávia pela compreensão,
motivação.

A Deus e a todos que de uma forma ou de
outra contribuíram para a realização deste trabalho,

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

À Coordenação do programa de Pós-graduação, área de Concentração Proteção de Plantas da Universidade Estadual de Maringá, pelo apoio e incentivo;

Aos professores e funcionários da Universidade Estadual de Maringá (UEM), pela formação; e da Faculdade de Ciências Agrárias (UNESP-Botucatu) pelas diretrizes durante o mestrado;

Aos amigos e professores Dr. Jamil Constantin e Dr. Rubem Silvério de Oliveira Jr., pela oportunidade, orientação, dedicação e valiosos ensinamentos no decorrer do desenvolvimento deste trabalho;

Aos meus pais, por acreditarem em meu potencial, apoiando-me em todos os momentos de dificuldade e, principalmente, pelo amor dedicado a mim;

Aos amigos membros do Núcleo de Estudos Avançados em Ciência das Plantas Daninhas da Universidade Estadual de Maringá (NAPD/UEM): Sidnei Douglas Cavaliere, Ana Carolina Roso, Denis Fernando Biffe, Diego Gonçalves Alonso, Éder Blainski, Fabiano Aparecido Rios, Guilherme Resende, João Guilherme Zanetti de Arantes, Luiz Henrique Moraes Franchini e Rosecler Salette Canossa pela indispensável colaboração na condução dos experimentos realizados.

Aos amigos e funcionários da Universidade Estadual de Maringá, Luis Machado Homem e Milton Lopes da Silva, pela amizade e auxílio na condução dos experimentos.

Ao meu marido Ivan Manduca e minhas filhas: Talita, Tais e Ana Flávia, pela compreensão, paciência e pelo companheirismo em todos os momentos.

Aos amigos da Pós-graduação, pela amizade e ajuda no decorrer do curso.

Aos companheiros e amigos de trabalho na UEM/CAU, UEL/CCA – Agronomia, pela colaboração e convivência agradável;

As professoras Inês C. de B. Fonseca e Jacinta Ludovico, pelos esclarecimentos estatísticos.

Enfim, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, e principalmente a Deus por ter me ajudado de todas as formas.

Muito obrigada.

BIOGRAFIA

MARIA HELENA MACHADO, filha de Paulo Machado e Maria Aparecida Machado, nasceu em Mundo Novo, Mato Grosso do Sul, aos 11 dias do mês de fevereiro de 1972;

Em março de 1992, iniciou o Curso de Agronomia na Universidade Estadual de Maringá-UEM. Durante a graduação participou de projetos de pesquisa na área de Mecanização Agrícola, sob a orientação do Professor Dr. Raimundo Pinheiro Neto, sendo bolsista de iniciação científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq) no período de setembro de 1993 até dezembro de 1995;

Em março de 1997, iniciou o curso de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração em Energia na Agricultura, nível de Mestrado, Universidade Estadual Paulista / FCA-Botucatu, concluindo em 1999.

Trabalhou como Professora Colaboradora do Departamento de Agronomia na UEM, campus Umuarama e Campus sede – Maringá no período de Julho de 2005 a Junho de 2007;

Em março de 2004, iniciou o curso de Pós-graduação em Agronomia nível de Doutorado, Área de Concentração em Proteção de Plantas, na Universidade Estadual de Maringá- Maringá – Paraná;

Em abril de 2007, iniciou o trabalho de docência no Centro de Ciências Agrárias - Departamento de Agronomia na Universidade Estadual de Londrina, Londrina-Paraná.

ÍNDICE

LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	x
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xv
1 INTRODUÇÃO	01
2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	03
2.1 - Importância e características do glyphosate	04
2.2 - A importância da cobertura nos sistemas conservacionistas.....	06
2.3 - Época de manejo das plantas de cobertura.....	08
2.4 - Interferência do herbicida utilizado no manejo, no desenvolvimento da cultura	14
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1 – Experimento com milho.....	21
3.2 – Experimento com soja.....	21
3.3 – Delineamento experimental.....	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1 – Experimento com milho.....	23
4.2 – Experimento com soja.....	46
5 CONCLUSÕES	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
APÊNDICE.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Resultados das análises químicas e granulométrica do material de solo utilizado no experimento	19
Tabela 2	Índice de avaliação e sua descrição de fitointoxicação, segundo a escala EWRC modificada (FRANS, 1972).	21
Tabela 3	Número médio de folhas por planta do milho híbrido Penta dentro do manejo normal e recepado nas diferentes dosagens de glyphosate aos sete dias após a semeadura (DAS).....	24
Tabela 4	Número médio de folhas por planta do milho híbrido Penta dentro do manejo normal e recepado nas diferentes dosagens de glyphosate aos 14 dias após a semeadura (DAS).	25
Tabela 5	Número médio de folhas por planta do milho híbrido Penta dentro do manejo normal e recepado nas diferentes dosagens de glyphosate aos 21 dias após a semeadura (DAS).	25
Tabela 6	Número médio de folhas por planta de milho híbrido Penta dentro do manejo normal e recepado nas diferentes dosagens de glyphosate aos 28 dias após a semeadura (DAS).	26

Tabela 7	Número médio de folhas por planta do milho híbrido Penta nos diferentes tratamentos e datas por meio do teste de Dunnett a 5%.....	30
Tabela 8	Altura média das plantas do milho híbrido Penta dentro do manejo normal e recepado nas diferentes dosagens de glyphosate aos sete dias após a semeadura (DAS).	32
Tabela 9	Altura média das plantas do milho híbrido Penta dentro do manejo normal e recepado nas diferentes dosagens de glyphosate aos 14 dias após a semeadura (DAS).	33
Tabela 10	Altura média das plantas do milho híbrido Penta dentro do manejo normal e recepado nas diferentes dosagens de glyphosate aos 21 dias após a semeadura dias após a semeadura (DAS).	34
Tabela 11	Altura média das plantas do milho híbrido Penta dentro do manejo normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate aos 28 dias após a semeadura (DAS).	34
Tabela 12	Altura média das plantas do milho híbrido Penta nas diferentes datas pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.....	35
Tabela 13	Diâmetro médio de colmo das plantas do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS), no manejo normal e recepado, nas diferentes dosagens de glyphosate..	40
Tabela 14	Massa seca em gramas (g) da parte aérea do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS), no manejo normal e recepado nas diferentes dosagens de glyphosate...	41

Tabela 15	Massa seca em gramas (g) das raízes do milho híbrido penta aos 28 dias após a semeadura (DAS), no manejo normal e recepado nas diferentes dosagens de glyphosate. .	41
Tabela 16	Massa seca em gramas (g) da parte aérea e raiz e diâmetro do colmo em milímetros (mm) das plantas do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS), pelo teste de Dunnett a 5%.....	44
Tabela 17	Altura média de plantas da soja BRS 133 aos sete dias após a semeadura (DAS), dentro do manejo normal e recepado nas diferentes dosagens de glyphosate.	47
Tabela 18	Altura média de plantas da soja BRS 133 nos diferentes tratamentos e datas por meio do teste de Dunnett a 5%.	48
Tabela 19	Número médio de trifólios por planta da soja BRS 133 aos 14 dias após a semeadura (DAS), nos manejos normal e recepado, nas diferentes dosagens de glyphosate.	49
Tabela 20	Número médio de trifólios por planta da soja BRS 133 aos 21 dias após a semeadura (DAS), no manejo normal e recepado nas diferentes dosagens de glyphosate.	49
Tabela 21	Número médio de trifólios por plantas da soja BRS 133 aos 28 dias após a semeadura (DAS), nos manejos normal e recepado nas diferentes dosagens de glyphosate.	50
Tabela 22	Número médio de trifólios por planta da soja BRS 133 nos diferentes tratamentos e datas por meio do teste de Dunnett a 5%.	52

Tabela 23	Número médio de entrenós por planta de soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS), no manejo normal e recepado nas diferentes dosagens de glyphosate.	53
Tabela 24	Massa seca em gramas (g) da parte aérea da soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS), dentro dos manejos normal e recepado nas diferentes dosagens de glyphosate.....	55
Tabela 25	Massa seca em gramas (g) das raízes de plantas da soja BRS 133 aos 28 dias após a semeadura (DAS), dentro do manejo normal e recepado nas diferentes dosagens de glyphosate.....	55
Tabela 26	Massa seca em gramas (g) da parte aérea e raízes, e número de entrenós das plantas da soja BRS 133, nos diferentes tratamentos por meio do teste de Dunnett a 5%.....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Número médio de folhas por planta do milho híbrido Penta aos 7 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes dosagens de glyphosate.	27
Figura 2	Número médio de folhas por planta do milho híbrido Penta aos 14 dias após a semeadura (DAS), nos manejos normal e recepado nas diferentes dosagens de glyphosate.	27
Figura 3	Número médio de folhas por planta de milho híbrido Penta aos 21 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes dosagens de glyphosate no manejo normal.	28
Figura 4	Número médio de folhas por planta de milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes doses de glyphosate no manejo recepado.	29
Figura 5	Percentual do número de folhas por planta do milho híbrido Penta em relação à testemunha absoluta, nas diferentes datas e dosagens de glyphosate.	32
Figura 6	Altura das plantas do milho híbrido Penta aos sete dias após a semeadura (DAS), nas diferentes dosagens de glyphosate nos manejos normal e recepado.	36
Figura 7	Altura das plantas do milho híbrido Penta aos 14 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes dosagens de glyphosate nos manejos normal e recepado.	37

Figura 8	Altura das plantas do milho híbrido Penta aos 21 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes dosagens de glyphosate nos manejos normal e recepado.	38
Figura 9	Altura das plantas do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes dosagens de glyphosate nos manejos normal e recepado.	38
Figura 10	Percentual da altura das plantas do milho híbrido Penta em relação à testemunha absoluta nas diferentes datas e dosagens de glyphosate.	39
Figura 11	Diâmetro dos colmos do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes dosagens de glyphosate no manejo normal e recepado.	42
Figura 12	Massa seca em gramas (g) da parte aérea do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes dosagens de glyphosate no manejo normal e recepado.	43
Figura 13	Massa seca em gramas (g) das raízes do milho híbrido Penta, aos 28 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes doses de glyphosate dentro do manejo normal e recepado.	44
Figura 14	Percentual da massa seca da parte aérea e das raízes das plantas do milho híbrido Penta, aos 28 dias após a semeadura (DAS), em relação à testemunha absoluta nas diferentes datas e dosagens de glyphosate.....	45
Figura 15	Percentual do diâmetro do colmo do milho híbrido Penta, aos 28 dias após à semeadura (DAS), em relação a testemunha absoluta nas diferentes datas e dosagens de glyphosate.	45

Figura 16	Número médio de trifólios por planta da soja BRS 133 aos 14, 21 e 28 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes doses de glyphosate no manejo recepado.....	51
Figura 17	Percentual do número de trifólios da planta da soja BRS 133 em relação à testemunha absoluta nas diferentes datas e dosagens de glyphosate.	53
Figura 18	Número médio de entrenós por planta da soja BRS 133 aos 28 dias após a semeadura (DAS), no manejo recepado nas diferentes dosagens de glyphosate.	54
Figura 19	Massa seca da parte aérea da soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes dosagens de glyphosate no manejo recepado.	56
Figura 20	Massa seca de raízes da soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes dosagens de glyphosate no manejo recepado.	56
Figura 21	Percentual da massa seca da parte aérea e raízes da soja BRS 133 aos 28 dias após a semeadura (DAS), em relação à testemunha absoluta nas diferentes dosagens de glyphosate.....	58

RESUMO

MACHADO, M.H., Universidade Estadual de Maringá, Fevereiro de 2008. **Crescimento inicial de plantas de milho e de soja em função do manejo de *Brachiaria decumbens* com o herbicida glyphosate.** Professor Orientador: Dr. Jamil Constantin. Co-orientador: Rubem Silvério de Oliveira Junior.

A utilização de herbicidas dessecantes no plantio direto para o manejo de plantas de cobertura, plantas daninhas ou pastagens é a base para um sistema conservacionista, e a produtividade das culturas neste sistema depende de fatores, dentre eles, a época de manejo, palhada formada, produto e dose utilizada. A finalidade do trabalho foi verificar os efeitos de diferentes doses do herbicida glyphosate na dessecação de manejo de *Brachiaria decumbens*, no sistema aplique e plante, sobre o desenvolvimento inicial da cultura do milho e da soja. O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Núcleo de Estudos Avançados em Plantas Daninhas (NAPD) da Universidade Estadual de Maringá no município de Maringá - PR. Foram utilizadas amostras de solo de textura franca proveniente da camada de 0-20 cm na Fazenda Experimental de Iguatemi, Maringá-PR. Os vasos plásticos com capacidade de 5 dm³, foram preenchidos com solo peneirado em malha de 2 mm, constituindo cada vaso uma parcela experimental, onde foi semeado 0,15 g de *Brachiaria decumbens*. Trinta e oito dias após a semeadura (DAS) procedeu-se a aplicação de glyphosate em sete doses (0; 540; 1080; 1620; 2160; 2700; 3240 g e.a. ha⁻¹). Adotou-se uma testemunha absoluta (TA) sem glyphosate e sem *B. decumbens*. Foram estabelecidos dois tipos de manejo, denominados não-recepado e recepado. No manejo não-recepado, 48 horas após a aplicação deu-se a semeadura da cultura, enquanto no manejo recepado, nessa mesma época, foi feito um corte rente ao solo das plantas de *B. decumbens*, com

posterior retirada destas, seguido da semeadura da cultura. Os resultados indicam que o sombreamento promovido pela presença da palha ereta da *B. decumbens* quando esta não é recepada, causou estiolamento do milho e suprimiu o desenvolvimento inicial da soja, tornando o efeito das doses sem expressão. E, as maiores doses no manejo recepado apresentaram tendência em gerar reduções no desenvolvimento inicial da cultura da soja. A mesma tendência foi observada no milho, independente da presença ou não da palhada. Pode-se concluir que a presença da palhada formada pela *B. decumbens* e quando é submetida a doses altas de glyphosate, há redução no desenvolvimento das culturas de milho e soja.

Palavras-chave: semeadura direta, capim-braquiária, *Zea mays* L., *Glycine max* L..

ABSTRACT

MACHADO, M.H., Dra. State University of Maringá, February, 2008. **Corn and soy plants initial development according to the management of *Brachiaria decumbens* with glyphosate.** Adviser: Dr. Jamil Constantin. Co-adviser: Dr. Ruben Silvério de Oliveira Júnior.

The use of desiccant herbicides in the tillage for the management of covering plants, weeds or grazing is the basis for a conservationist system and the crops productivity in this system depends on factors such as the management time, the formed straw, products and rates. The purpose of the present work was verifying the effects of different rates of glyphosate during the management desiccation of *Brachiaria decumbens*, in the apply-plant system, over the initial development of corn and soy crops. The experiment took place in the greenhouse of the Nucleus of Advanced Studies on Weeds (NASW) at Universidade Estadual de Maringá, Paraná. Soft soil samples from the 0-20cm depth layer of Iguatemi Experimental Farm, in Maringá were used. The plastic pots with a 5dm³ capacity were filled with soil sieved on a 2mm mesh, each pot being an experimental portion, where 0,15g of *Brachiaria decumbens* were sown. Thirty-eight days after sowing (DAS), glyphosate was applied at seven rates (0,540, 1,080, 1,620, 2,160, 2,700 and 3,240g a.i. ha⁻¹), plus an absolute control without glyphosate or *B. decumbens*. Two types of management were studied, named no pruning, in which the crop was sown 48 hours after application, and pruning, in which 48 hours after application the *B. decumbens* plants were cut at soil level and the subsequent straw was removed. The results indicate that shading promoted by the presence of the straw covering *B. decumbens* plants in the absence of cutting weakened the corn and suppressed the initial development of soy, so that the effect of the rates were not

expressive. And the higher rates in the pruning management presented a tendency to cause decrease in the initial development of soy. The same tendency was observed in the coin, not depending on the presence or absence of the straw. It's possible to conclude that the presence of the straw formed by the *B. decumbens* and the submission to high rates of glyphosate cause the decrease on the development of soy and corn crops.

Key Words: no-till, Brachiaria grass, Zea mays L., Glycine max L.

1 INTRODUÇÃO

A semeadura direta é o sistema de produção em que o principal método utilizado para o manejo e controle de plantas daninhas e culturas de cobertura é o químico, mediante da utilização de herbicidas dessecantes. A importância dos herbicidas para o sistema agrícola é indiscutível, uma vez que eles constituem um dos insumos básicos, principalmente, na adoção de sistemas conservacionistas.

O glyphosate é um herbicida amplamente utilizado no Brasil, como dessecante em culturas sob semeadura direta, pois apresenta um largo espectro de ação, o que possibilita um excelente controle de plantas daninhas anuais ou perenes, tanto de folhas largas como estreitas. O “manejo” ou “dessecação” em semeadura direta, antes da semeadura, é fundamental para um bom desenvolvimento das culturas. Assim, o intervalo entre a dessecação e a semeadura das culturas é um ponto importante a ser observado, pois, tem-se verificado que em áreas com grande cobertura vegetal, as culturas que são semeadas em períodos muito curtos, após a operação de dessecação apresentam amarelecimento das folhas no período inicial, com redução no desenvolvimento vegetativo, podendo ocorrer queda de produtividade.

Em áreas onde a infestação de plantas daninhas é intensa, ocasionando uma grande cobertura do solo, a semeadura realizada logo após a dessecação (sistema de manejo aplique e plante) pode resultar em prejuízos significativos à cultura. Quanto maior a cobertura do solo, implicando em elevada massa verde, maior poderá ser o prejuízo. Prejuízos esses, que se devem principalmente em função da competição pela luz entre a cobertura e a cultura que esta emergindo causando estiolamento, demanda por nitrogênio pelos microorganismos decompositores, efeitos alelopáticos e outros.

Em relação a utilização do glyphosate, existe ainda, uma preocupação quanto às doses utilizadas e ao destino final da molécula, pois o glyphosate pode não ficar restrito às plantas daninhas, e exsudado no solo pelas raízes das plantas que receberam a aplicação (planta alvo), podendo ser absorvido pela cultura (plantas não alvo), comprometendo seu desenvolvimento e produtividade.

Com base no exposto, devido à necessidade de mais informações a respeito do manejo no sistema aplice e plante, utilizando herbicida, objetivou-se, neste trabalho, avaliar a interferência da *B. decumbens* dessecada com diferentes doses do herbicida glyphosate, sobre o desenvolvimento inicial do milho e da soja semeados após a dessecação.

2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A produção de milho, juntamente com a soja, contribui com cerca de 80% da produção de grãos no Brasil. Apresentam alto potencial produtivo, e são responsivos à tecnologia. O cultivo geralmente é mecanizado, sendo essas culturas exigentes em tecnologia, se beneficiando bastante de técnicas de plantio como cultivo mínimo e semeadura direta.

A cultura do milho ocupou, em 2006, uma área em torno de 12,9 milhões de hectares, responsável por uma produção de cerca de 42,5 milhões de toneladas de grãos, de acordo com a CONAB (2007). Mesmo considerando a média de produtividade dos estados da região Centro-Sul, que foi de 3.893 kg ha⁻¹, esse rendimento é muito inferior ao que poderia ser obtido, levando-se em consideração o potencial produtivo da cultura.

Por sua vez, a soja é uma das culturas de maior área cultivada no Brasil e conseqüentemente de maior importância econômica para o país. Atualmente, os líderes na produção mundial de soja são os Estados Unidos, Brasil e Argentina. A produção estimada para a safra 2007 no Brasil é de aproximadamente 58,4 milhões de toneladas (CONAB, 2007). Esta cultura ocupa importante papel sócio-econômico no cenário mundial e está se desenvolvendo tecnologicamente cada vez mais, em busca de melhores resultados de produtividade e lucratividade.

A busca por essa produtividade, e pela qualidade do solo como base de sustentação do sistema de produção, tem despertado o desafio de compreender um sistema que, além de reduzir sensivelmente a degradação do meio ambiente, permite maior retorno econômico ao agricultor (GUIMARÃES, 2003). Assim, a expansão das áreas de cultivo sob o sistema de cultivo mínimo e semeadura direta, em diversas regiões do território brasileiro, tem sido notável nos últimos anos.

Segundo Almeida (1991a), dentre os sistemas conservacionistas, a semeadura direta tem como característica a eliminação das plantas daninhas ou plantas de cobertura com a aplicação de herbicidas, antes da semeadura da cultura. Esta operação substitui as operações de revolvimento e preparo do solo, também destinadas ao controle das plantas daninhas. O controle das plantas de cobertura antes da semeadura é comumente, chamada de aplicação de manejo ou de dessecação em pré-semeadura, e normalmente é realizada com herbicidas sistêmicos, de ação total, tais como o glyphosate, que tem sido muito utilizado com excelentes resultados de controle (SOUZA et al., 2000; MELLO, 2002).

2.1 – Importância e características do glyphosate

O glyphosate é um herbicida pós-emergente, pertencente ao grupo químico das glicinas substituídas, classificado como não-seletivo e de ação sistêmica. Apresenta largo espectro de ação, o que possibilita excelente controle de plantas daninhas anuais ou perenes, tanto de folhas largas como estreitas (GALLI e MONTESUMA, 2005).

Galli e Montezuma (2005) relatam que a absorção do produto ocorre, basicamente, pela região clorofilada das plantas, folhas e tecidos verdes, sendo translocado, preferencialmente pelo floema, para os tecidos meristemáticos. Assim, toda vez que for aplicado e entrar em contato com a cultura, o produto também expressará sua atividade herbicida, podendo causar prejuízos.

Oliveira Jr. e Constantin (2001) afirmam que este herbicida é absorvido pela folhagem e outras partes aéreas das plantas; após esse processo, transloca-se rápida e intensivamente pelo simplasto. Depois de atingir o floema, geralmente segue o fluxo de movimento de fotossintetatos fonte-dreno e se acumula nos meristemas, inibindo a síntese de proteínas. Isto paralisa o crescimento, e muitos tecidos das plantas são degradados lentamente em função da falta de proteínas. Os autores relatam que os sintomas geralmente desenvolvem-se lentamente, com gradual aparecimento de clorose e necrose.

Outros sintomas foliares são o enrugamento ou malformações (especialmente nas áreas de rebrotamento) e necrose de meristema e também de rizomas e estolões de plantas perenes. Em contraste com muitos herbicidas de contato, os sintomas de intoxicação pelo glyphosate geralmente desenvolvem-se lentamente, com a morte ocorrendo após vários dias e mesmo semanas. Devido ao longo tempo requerido, a estabilidade do glyphosate na planta é uma importante característica que contribui para seus efeitos fitotóxicos irreversíveis. Nas plantas, o glyphosate é muito estável, com pequena degradação detectável ocorrendo em longo período de tempo (GRUYS e SIKORSKI, 1999).

O glyphosate atua como um potente inibidor da atividade da 5-enoilpiruvilchiquimato-3-fosfato sintase (EPSPs), que catalisa a condensação do chiquimato 3-fosfato como fosfoenol piruvato. Esta reação está incluída na via de síntese dos aminoácidos aromáticos fenilalanina, tirosina e triptofano, os quais são precursores de outros compostos tais como a lignina, alcalóides e flavonóides (OLIVEIRA Jr. e CONSTANTIN, 2001). Influencia, também, em outros processos, como a inibição da síntese de clorofila; estimula a produção de etileno, reduz a síntese de proteínas; e eleva a concentração do IAA (COLE, 1985; RODRIGUES, 1998). Trata-se de um herbicida sistêmico, não-seletivo e altamente solúvel em água. Seu mecanismo de ação baseia-se na interrupção da rota do ácido chiquímico, responsável pela produção dos aminoácidos aromáticos, essenciais para a síntese protéica e divisão celular em regiões meristemáticas da planta (COLE et al., 1983). O mecanismo de ação do glyphosate é quase exclusivo, uma vez que apenas ele e o sulfosate inibem especificamente a enzima EPSPs (OLIVEIRA Jr., 2001).

Segundo Yamada e Castro (2004), quando o glyphosate é aplicado sobre as plantas, ocorre inicialmente uma rápida absorção, seguida por uma longa fase de penetração, sendo que a duração dessas fases depende de numerosos fatores, incluindo espécie, idade, condições ambientais e concentração do glyphosate e surfatante. Os autores continuam afirmando que o glyphosate é móvel no floema e é rapidamente translocado por todas as partes da planta, mas tende a se acumular nas regiões meristemáticas. Foi sugerido que as cargas negativas da parede celular e da plasmalema repelem

o glyphosate, fortemente aniônico. Essa deficiência na ligação pode contribuir para o movimento do glyphosate no apoplasto, ou seja, ele apresenta movimentação tanto simplástica como apoplástica. O herbicida pode penetrar na planta através de outras rotas. Como o glyphosate movimenta-se através do simplasto, aplicações do produto em regiões-fonte (folhas maduras) possibilitam a translocação do herbicida para as regiões-dreno (de crescimento) no restante da planta, juntamente com os fotoassimilados (PETERSON et al., 1978).

Cobucci et al. (2001) afirma que o glyphosate é um herbicida translocado pelo xilema e floema, para as partes aéreas e subterrâneas das plantas daninhas. Este herbicida causa pouco impacto ao meio ambiente, já que a degradação pelos microorganismos ocorre em poucos dias. É fundamental que seja aplicado quando as plantas estão em pleno desenvolvimento e apresentam boa cobertura vegetal. Devem-se evitar aplicações quando as plantas daninhas se apresentam estressadas, tanto por deficiência hídrica como por baixas temperaturas.

2.2 – A importância da cobertura nos sistemas conservacionistas

Aita (1997) afirma que um fator determinante do sucesso do sistema de semeadura direta é a escolha de espécies de cobertura do solo, existindo várias espécies com características adequadas para o sistema de semeadura direta, para o rendimento de grãos de milho cultivado em sucessão. Para beneficiar este sistema, as espécies de cobertura devem proteger o solo e melhorar as suas características físicas e químicas e, para a cultura subsequente, devem incrementar o rendimento de grãos e o suprimento de nitrogênio.

O manejo das plantas de cobertura é uma prática que visa adequar a área para a implantação e o desenvolvimento das plantas cultivadas, sem comprometer a capacidade produtiva do solo ao longo do tempo (MACHADO, 1999). E, buscando sistemas que sejam conservacionistas e ao mesmo tempo visem elevar a produtividade, adotou-se a dessecação de plantas daninhas, plantas de cobertura ou pastagens, pois segundo Boller (1996), um sistema

conservacionista pode ser definido como qualquer sistema que reduz as perdas de solo e de água, quando comparado com o preparo convencional, podendo ser alcançado mediante a produção de uma superfície mais rugosa em função da presença de maiores quantidades de palha sobre o solo.

Segundo Almeida (1991), as plantas de cobertura são espécies utilizadas com objetivo de produzir biomassa, sendo os resíduos mantidos na superfície do solo para formação de cobertura morta, contribuindo para aumentar a eficiência do sistema de semeadura direta. Esta tem como objetivo final, através de todos seus efeitos, beneficiar em produtividade as culturas econômicas.

A “palhada” ou “cobertura morta” seja esta formada pela cultura anterior, plantas infestantes ou cultivadas para este propósito, é peça fundamental na estruturação de um bom sistema de semeadura direta. E, como neste sistema foram eliminadas as operações que revolvem o solo, a utilização de herbicidas é essencial para a dessecação de manejo, e com essa operação pretende-se eliminar as plantas que se encontram no terreno antes da semeadura para composição da cobertura morta. No entanto, é imprescindível que os herbicidas sejam adequadamente utilizados para que a cultura tenha um bom desenvolvimento inicial, livre de competição (ALMEIDA, 1991).

Segundo Maciel et al. (2003), o cultivo da soja em área de pastagem vem se concretizando em muitas regiões brasileiras, principalmente nos Estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Paraná, buscando expandir as fronteiras da cultura ou reformar pastagens degradadas. Na maioria dos casos, o sistema de semeadura direta ou cultivo mínimo é adotado nessas áreas, com a utilização de pastagens que usualmente são dessecadas para a formação da cobertura morta. E, quando essa pastagem é formada por *Brachiaria decumbens*, as principais vantagens para o sistema de semeadura direta estão em uma maior eficiência na cobertura da superfície do solo, resultando em maior conservação de água e menor variação na temperatura do solo; maior longevidade na cobertura do solo em razão da lenta decomposição de seus resíduos; controle/minimização das doenças por ação isolante ou alelopática causada pela microflora do solo sobre os patógenos e, maior capacidade de

supressão física das plantas daninhas, podendo reduzir ou até mesmo tornar desnecessário o uso de herbicidas pós-emergentes (EMBRAPA, 2005).

2.3 - Época de manejo das plantas de cobertura

No que se refere a época de aplicação, os herbicidas devem ser aplicados em um momento em particular para que o controle e a seletividade sejam maximizados. Assim, determinar a melhor época de aplicação para obter o efeito desejado é essencial para o uso adequado e racional do controle químico (OLIVEIRA Jr. e CONSTANTIN, 2001).

Em geral, a dessecação é realizada de 7 a 10 dias antes da semeadura, mas a época ideal da dessecação deve ser definida em função das características das espécies, população, estágio fenológico, do herbicida e dosagem utilizada. Alguns agricultores adotam a aplicação seqüencial dos herbicidas, que consiste em parte da aplicação distante da semeadura e parte no dia dessa operação, e também a aplicação antecipada em relação à semeadura (CONSTANTIN et al., 2005c). Em função da utilização de herbicidas de manejo que possuem um amplo espectro, como o glyphosate, foi possibilitada a adoção do sistema denominado por *aplique-plante*. Esse sistema pode ser uma alternativa para dessecar adubos verdes, pastagens ou reduzir as infestações de plantas daninhas, permitindo o plantio imediato da cultura. Consiste na aplicação de herbicidas seguida pela semeadura, sem necessidade de intervalo de tempo entre essas práticas. Esse sistema é adotado por muitos agricultores, com a finalidade de ganhar tempo e maximizar a utilização do maquinário da propriedade (OLIVEIRA Jr. et al., 2006).

Em função da natureza sistêmica desses herbicidas tradicionalmente utilizados em manejo, o efeito sobre as plantas daninhas é lento e a cobertura demora alguns dias para morrer completamente. E, na adoção do sistema *aplique e plante*, na emergência da cultura, as plantas que receberam a aplicação se encontram eretas ou muitas vezes, ainda não se encontram completamente dessecadas. Essa situação proporciona um sombreamento na cultura que, juntamente com a competição por uma posição de dominância no dossel, levam ao estiolamento da cultura (CALEGARI et al., 1998). Isto se

deve, segundo Radosevich et al. (1997); Almeida (1988), a algumas mudanças no desenvolvimento das plantas devido ao efeito competitivo que podem ocorrer em estádios iniciais de desenvolvimento, pois estas possuem habilidade em perceber precocemente alterações no comprimento de onda luminosa resultantes da presença de palhadas ou plantas na vizinhança.

Vários trabalhos têm demonstrado que em áreas com uma quantidade acima de 40% de cobertura do solo, as culturas que são semeadas em períodos muito curtos após a operação de dessecação apresentam clorose das folhas no período inicial, com redução no desenvolvimento vegetativo, podendo implicar em queda de produtividade (CONSTANTIN e OLIVEIRA Jr., 2005).

Segundo Maciel et al. (2003), há, também, relatos de agricultores descrevendo efeitos como amarelecimento, estiolamento, redução no desenvolvimento e diminuição na produção das culturas. Outro efeito causado pela presença da palhada no início do desenvolvimento da cultura é a supressão, que é a redução temporária do crescimento das plantas. Este efeito, embora não provoque a morte, mantém as plantas em estado de impossibilidade competitiva com as espécies dominantes, ou seja, seu crescimento, por um determinado período fica inibido, reduzindo, de forma significativa seu potencial competitivo.

Em semeadura direta sob pastagem, na integração lavoura-pecuária, o período entre a dessecação e a semeadura da soja irá variar de 30 a 60 dias. Para espécies como *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*, 30 dias de antecedência poderão ser suficientes. No caso de *Paspalum notatum*, conhecida como grama mato grosso ou batatais, o período irá variar de 40 a 60 dias. As doses, para essas situações, irão variar com a espécie a ser eliminada, com a condição de cada pastagem e com a época de aplicação do produto, podendo variar entre 5 e 6 L ha⁻¹ de glyphosate (EMBRAPA, 2005). Melhorança e Vieira (1999) verificaram que a época de dessecação de *Brachiaria decumbens* afetou o rendimento e o desenvolvimento vegetativo da soja, enquanto a dessecação realizada 18 dias antes da semeadura propiciou rendimentos 17% e 32% superiores às dessecações realizadas aos 7 e 1 dia antes da semeadura, respectivamente.

Constantin e Oliveira Jr. (2005) em trabalhos conduzidos dentro das estações experimentais em Campo Mourão-PR, verificaram que a dessecação 20 dias antes da semeadura resultou num incremento de produtividade da soja de 6,8 sacos ha^{-1} e 7,8 sacos ha^{-1} , respectivamente, quando comparada com as dessecações realizadas 7 dias antes da semeadura e no sistema aplique e plante. No milho, estas diferenças foram de 10,9 sacos ha^{-1} e 18,5 sacos ha^{-1} a mais, a favor da dessecação realizada 20 dias antes da semeadura. Em experimentos conduzidos em 6 áreas de cooperados da COAMO, na cultura da soja, as diferenças foram ainda maiores, resultando em queda média de 11,23 sacos ha^{-1} no sistema aplique e plante em comparação com a dessecação realizada 20 dias antes da semeadura.

Trabalho realizado por Constantin et al. (2007), indicou que mesmo considerando a total ausência de controle de plantas daninhas em pós-emergência na cultura do milho, a simples adoção de um sistema de manejo mais efetivo no controle inicial das plantas daninhas, como no caso do manejo antecipado com duas aplicações (aos 24 dias antes e no dia da semeadura) proporcionou ganhos de 919 e 1.585 $kg\ ha^{-1}$ no milho, quando comparado aos sistemas de manejo com aplicação 10 dias antes da semeadura e, no sistema de semeadura logo após a aplicação (aplique e plante), respectivamente.

Argenta et al. (2001), trabalhando com diferentes coberturas e manejos na cultura do milho em dois experimentos, verificaram no primeiro que a produção de massa seca pela planta foi maior quando o milho foi semeado 15 dias após a dessecação da aveia em relação à semeadura realizada um dia após a dessecação. Num segundo experimento, os autores concluíram que não houve diferença significativa no acúmulo de N e na produção de massa seca por planta de milho entre os tratamentos com presença de aveia e os com pousio invernal na semeadura realizada um dia após a dessecação. No primeiro experimento, o rendimento de grãos somente foi influenciado pela época de semeadura do milho após a dessecação da aveia, sendo 13,5% superior na segunda época (15 dias após a dessecação) em relação à primeira época (um dia após a dessecação), na média dos demais tratamentos. Concluindo, os autores afirmam que, o atraso de 15 dias na semeadura do

milho após a dessecação da aveia-preta aumenta o acúmulo de N total, a produção de massa seca por planta, e o rendimento de grãos.

Oliveira Jr. et al. (2006), avaliando a interação entre sistemas de manejos e de controle de plantas daninhas em pós-emergência na cultura da soja, afirmam que nas avaliações de eficiência dos sistemas de manejo em relação à dessecação da biomassa antes da semeadura, observou-se que os manejos 10 dias antes da semeadura e antecipado (24 dias antes da semeadura) apresentaram controle satisfatório a partir de 5 dias após a semeadura. O manejo aplique e plante se mostrou inferior aos demais especialmente durante o período de emergência da soja, só atingindo níveis de eficiência aceitáveis (80%) na dessecação das infestantes, a partir de 11 dias após a semeadura. Dessa forma, a diferença básica entre os sistemas foi principalmente na velocidade de dessecação da biomassa. Uma vez que as avaliações de dessecação só demonstram quanto da planta foi dessecado pelo herbicida, esse tipo de avaliação não é capaz de evidenciar o fato de que a cobertura vegetal, apesar de seca, continua ereta, podendo sombrear a cultura que se encontra na fase de emergência ou de desenvolvimento inicial. Assim, a intensidade da dessecação ou do “tombamento” da cobertura vegetal pode ter implicações posteriores em termos do desenvolvimento da soja.

Melhorança et al. (1998) observaram que o plantio de soja em áreas de pastagem, realizado em período inferior a 15 dias após a aplicação do dessecante, ocasionou amarelecimentos acentuados na parte aérea, especialmente na fase inicial da cultura.

De acordo com Muraishi (2005), em trabalho realizado com diferentes coberturas e épocas de manejo, o intervalo entre manejo e semeadura da cultura de soja e de milho é importante. Quando as culturas de cobertura são constituídas de arroz ou de *Brachiaria decumbens*. Além disso, o autor sugere que estas espécies de plantas quando utilizadas para cobertura as mesmas devem ser manejadas com 38 dias de antecedência, em relação à semeadura da cultura subsequente.

Autores, tais como Calegari et al. (1998), Melhorança et al. (1998), Melhorança e Vieira (1999), Constantin et al. (2000), Koslowski (2001), Argenta et al. (1999), Procópio et al. (2006) e Silva (2006), realizaram trabalhos com

diversas espécies de coberturas e diversos herbicidas, avaliando diferentes épocas de aplicação. Estes autores afirmaram que a antecipação em relação à data da semeadura ou a aplicação seqüencial do herbicida de manejo, possibilitou a redução no uso de herbicidas em pós-emergência e também melhor controle das plantas daninhas, favorecendo o desenvolvimento e o rendimento da cultura. Afirmam ainda que a aplicação do herbicida no dia da semeadura pode apresentar inúmeras desvantagens em relação à aplicação antecipada ou seqüencial, que são tanto maiores quanto maior for a biomassa formada pelas plantas presentes na área, pois esta pode promover interferências no desenvolvimento inicial da cultura. De acordo com Almeida (1988), dentre as interferências, a mais conhecida é a competição, que é entendida como a capacidade de algumas plantas retirarem do ambiente substâncias nutritivas, luz ou água com o que afetam o desenvolvimento de outras espécies dessa comunidade. Além dessa interferência, a alelopatia também altera as características químicas do solo, alteração essa causada pela liberação de aleloquímicos pela palha.

Quando na dessecação de grande quantidade de plantas, no momento da semeadura no sistema aplique e plante, se o produto utilizado não possuir rápida velocidade de dessecação ou promover um controle ineficiente, a presença das plantas ou da palha pode dificultar a operação de semeadura como também oferecer impedimento mecânico dificultando a emergência da cultura. A planta que recebeu a aplicação do herbicida pode se encontrar seca ou não, e como não foi roçada ou rolada, continua ereta, podendo sombrear a cultura que se encontra na fase de emergência ou de desenvolvimento inicial (OLIVEIRA Jr. et al., 2006). Segundo Calegari et al. (1989), esse sombreamento pode afetar negativamente a germinação, a emergência ou o desenvolvimento inicial, muitas vezes suprimindo a cultura. Outras vezes, caracteriza-se normalmente pelo estiolamento desta. Assim, a intensidade da dessecação ou do "tombamento" da cobertura vegetal pode ter implicações posteriores em termos do desenvolvimento e produtividade do milho e da soja.

Ao avaliar a interação entre sistemas de manejos e de controle de plantas daninhas em pós-emergência na cultura do milho, Constantin et al. (2007) afirmam que, em se tratando das variáveis relacionadas ao

desenvolvimento da cultura, observou-se inicialmente estiolamento e clorose das plantas de milho no manejo aplique e plante. No entanto, a partir de certa fase do desenvolvimento do milho, as plantas, neste manejo, passaram a apresentar menor desenvolvimento em relação aos demais manejos, provavelmente em razão do gasto energético associado ao estiolamento inicial, o que prejudicou o seu desenvolvimento posterior. Tal fato é expresso pela menor altura das plantas neste manejo aos 30 dias depois da semeadura. Outra evidência que corrobora o menor desenvolvimento das plantas de milho no manejo aplique e plante é o fato de estas apresentarem, aos 30 dias após a semeadura, menor diâmetro.

Segundo Calegari (1989), é aconselhável aguardar cerca de dez dias após a aplicação, apenas para certificar-se de que o manejo realmente foi eficiente. Tem-se observado, em semeadura de soja, em área de pastagem, realizado em período inferior a 15 dias após a aplicação do dessecante, a ocorrência de amarelecimento acentuado na parte aérea, especialmente na fase inicial da cultura. Esse fato pode ser explicado possivelmente pelos efeitos alelopáticos provocados pela pastagem, ou pela relação C:N (carbono:nitrogênio) elevada de suas raízes e folhas que, ao se decomporem, causam deficiência de nitrogênio à soja.

Outro estudo desenvolvido por Constantin et al. (2007) ressalta que a resposta diferenciada da cultura aos diferentes tipos de manejo é válida somente para áreas onde a cobertura vegetal, seja ela composta por adubos verdes ou por plantas daninhas, é superior a 40-50% da superfície do solo e tem altura suficiente para provocar o sombreamento da cultura a ser implantada. Os mesmos autores continuam afirmando que em áreas com plantas daninhas ou coberturas verdes recém-germinadas ou quando a cobertura vegetal se dá apenas em pequenas reboleiras, os efeitos dos sistemas de manejo tendem a se igualar com relação ao desenvolvimento e à produtividade da cultura.

Na cultura do feijoeiro comum, Valentini et al. (2004), trabalhando com três épocas de manejo de diferentes coberturas vegetais (0, 15 e 30 dias antes da semeadura) afirmaram que nas condições em que o trabalho foi realizado, não houve influência nas populações inicial e final da cultura. Observaram,

também, que não houve influência das coberturas e das épocas de manejo químico sobre o rendimento final da cultura do feijão, uma vez que o controle foi eficiente, independentemente da época em que foi realizado. Resultado semelhante foi obtido por Marques (1998) ao avaliar diferentes operações e sistemas de manejo sobre vegetação espontânea de uma área em pousio durante o inverno, em semeadura direta e convencional, quando constatou que não houve efeito sobre a produtividade da cultura do milho conduzida no período de verão.

2.4 – Interferência do herbicida utilizado na dessecação de manejo, no desenvolvimento das culturas

A grande maioria dos trabalhos realizados avaliando manejos das plantas de cobertura, verificam épocas do manejo em relação à semeadura, quantidade de massa formada e seus efeitos sobre o solo e a cultura, porém nesses trabalhos o efeito do herbicida raramente é avaliado e, segundo Coupland e Lutman (1981) existe ainda a possibilidade de contato via exsudação radicular pelas plantas daninhas na dessecação que antecede a semeadura direta, na utilização de glyphosate.

Segundo Sprankle et al. (1975b); Rodrigues e Almeida (1988), existem preocupações quanto às doses utilizadas e ao destino final da molécula, pois o glyphosate pode não ficar restrito às plantas daninhas, sendo exsudado no solo. De acordo com Smith (1976), a exsudação de compostos pelas raízes das plantas pode alterar o "pool" de nutrientes e outros compostos no solo, podendo representar significativas mudanças no sistema. Além disso, a liberação dessas substâncias pode ser fator inibitório para o desenvolvimento de plantas vizinhas (LINDER et al., 1957).

O glyphosate é um produto rapidamente inativado no solo, principalmente com elevados teores de matéria orgânica e argila (RODRIGUES e ALMEIDA, 1998). Em contato com o solo via pulverização ou exsudado pelas plantas daninhas, pode ser adsorvido às partículas de solo, biodegradado pelos microrganismos (RODRIGUES e ALMEIDA, 1998; RUEPPEL et al., 1977;

SPRANKLE et al., 1975b) ou absorvido pelas raízes da cultura, principalmente aquelas muito próximas a raízes de plantas daninhas tratadas com o herbicida.

Linder et al. (1964) observaram que algumas plantas são capazes de exsudar no solo, em pouco tempo, substâncias aplicadas via foliar. Segundo Walker et al. (2003), no campo, é difícil determinar e quantificar a maneira como o glyphosate pode entrar em contato com a cultura, porém seus efeitos sobre esta, muitas vezes, são visíveis. O ápice da raiz, ou a região imediatamente abaixo desta, pode ser considerado o local mais importante da exsudação, sendo que outras partes da raiz também podem exsudar. A passagem do herbicida da planta alvo para a planta não alvo depende de um maior contato entre as coifas das raízes, o que pode ser favorecido em situações onde há grande quantidade de raízes das plantas alvo. No entanto, a toxidez causada pela exsudação do herbicida ou de seus metabólitos, dependerá de fatores bióticos e abióticos e não somente da presença da molécula no solo.

A exsudação radicular de substâncias orgânicas pode ser influenciada por diversos fatores, tais como estresse hídrico, a intensidade luminosa, a temperatura, a idade e as espécies de plantas, a nutrição mineral, a presença de microorganismos no solo e a aplicação de biocidas (HALE, 1971). Esses fatores, somados às características físico-químicas dos herbicidas utilizados irão determinar o potencial de exsudação, bem como o grau de interferência dos exsudatos radiculares sobre uma determinada cultura.

Conforme Sprankle et al. (1975c) observaram que o nível de fósforo no solo é o fator mais importante na previsão da quantidade adsorvida de glyphosate. À medida que se aumenta o teor de fósforo no solo reduz-se a adsorção de glyphosate, cujo efeito pode ser avaliado através do crescimento de plantas de trigo, pois no tratamento com glyphosate sem fósforo (P) a massa seca da planta caiu para 58% da testemunha e com 98 e 196 kg ha⁻¹ de P para 21% e 17%, respectivamente.

Por sua vez, Ferreira (2006) afirma que, provavelmente, parte da redução do glyphosate na planta com o decorrer do tempo deve-se à exsudação radicular. Trabalhos realizados com azevém, pelo mesmo autor, mostraram que após 64 horas da aplicação do glyphosate, apenas 6%, em

média, se encontrava nas plantas de azevém, indicando que a maior parte do produto pode ter sido exsudada.

Vários experimentos indicaram que, quando o glyphosate foi aplicado nas folhas, seus efeitos foram observados nas plantas adjacentes, que compartilhavam a mesma zona radicular. Esta possibilidade foi comprovada por Rodrigues et al. (1982) que, estudando os efeitos da exsudação do glyphosate por plantas de trigo semeadas juntamente com milho ou com soja no mesmo vaso, comprovaram que no caso do milho, o maior efeito observado foi a redução no peso do sistema radicular. Os autores explicam que os resultados obtidos suportam fortemente a idéia de que o glyphosate é exsudado e é absorvido pelas raízes das plantas adjacentes.

Em trabalhos realizados para verificar a velocidade de inativação do glyphosate no solo, Sprankle et al. (1975a) observaram que a germinação de sementes de trigo, milho e soja semeadas em areia é pouco afetada pela dose de glyphosate utilizada, o oposto ocorrendo com o crescimento, que ficou bastante reduzido. Os autores observaram também que o aumento na concentração de glyphosate no solo aumentou as dificuldades no surgimento das folhas e, muitas vezes, as folhas que conseguiam surgir apresentavam cloroses típicas, como as apresentadas em casos de deficiência de zinco.

Já Rodrigues (1979) verificou, em casa de vegetação, a possibilidade de ocorrência de exsudação de glyphosate pelas raízes de trigo, utilizado como cobertura em populações de 5 a 30 plantas por vaso, e a possível implicação no desenvolvimento das culturas de soja e milho em semeadura direta, simulada em vasos. O autor observou pequena interferência no desenvolvimento das plantas de milho e soja somente quando se empregou a dose de $5,04 \text{ kg ha}^{-1}$ de equivalente ácido e apenas para a maior densidade de plantas de trigo por vaso. Nas densidades de 5 plantas por vaso, essa mesma dose chegou, inclusive, a favorecer o desenvolvimento das culturas de soja e milho.

A exsudação de glyphosate por trigo foi observada por Rodrigues et al. (1982), que comprovaram a exsudação radicular de glyphosate por plantas de trigo tratadas com esse herbicida e que plantas de milho cultivadas próximo ao

trigo absorviam o glyphosate pelas raízes, distribuindo-o por todas as partes da planta, sendo que as maiores concentrações foram encontradas nas raízes.

Coupland e Peabody (1981) realizaram vários trabalhos demonstrando que as plantas apresentam mecanismos diferenciados quanto ao processo de absorção e liberação de substâncias ao meio. E, a molécula de glyphosate, por ser um derivado de glicina (um aminoácido essencial presente nas plantas), não é reconhecida pelas plantas como um potencial agressor e, portanto, normalmente é pouco exsudada pelas raízes. Assim, os resultados variam em função de vários fatores, como espécie, condição ambiental, tipo de solo, e outros.

Tuffi Santos et al. (2005), verificando o efeito da exsudação de glyphosate pela *B. decumbens* em eucalipto, afirmam que os trabalhos realizados permitem concluir que não houve sintomas de toxidez nas plantas de eucalipto cultivadas em sistema hidropônico ou no solo, indicando que, se houve exsudação do glyphosate, ela ocorreu em concentrações inferiores às necessárias para provocar injúrias no eucalipto.

Yamada e Castro (2004) afirmam que na prática, é difícil que os mesmos efeitos encontrados em pesquisas realizadas em vasos possam se repetir, principalmente em solos com textura média ou argilosa e com altos teores em matéria orgânica. Contudo, isto poderia ocorrer nos solos mais arenosos, com a semeadura logo após a dessecação com o glyphosate. Como este herbicida e o fosfato competem pelo mesmo sítio de adsorção no solo, há a potencialização da ação do herbicida com o aumento da dose de fósforo. Os autores observaram que esta ação do fósforo pode ser neutralizada, com o aumento do tempo entre a aplicação do herbicida e a semeadura. O efeito, que era grande com a semeadura efetuada logo após a aplicação do glyphosate, é anulado 40 dias após a aplicação. Esta observação é muito importante para introdução de áreas de plantio em Areias Quartzosas do Brasil Central.

Resumindo, solos com valores elevados de pH e elevada disponibilidade de fósforo são fatores que diminuem a adsorção do glyphosate, ocorre o oposto com o aumento dos teores de matéria orgânica e de argila.

Além do glyphosate, outros herbicidas também são capazes de ser exsudados pelo sistema radicular de plantas daninhas e de culturas agrícolas, como o nicosulfuron (GUBIGA et al., 1996), o 2,4-D (FITES et al., 1964) e o imazapir (SILVA et al., 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação do Laboratório do Núcleo de Estudos Avançados em Plantas Daninhas (NAPD) da Universidade Estadual de Maringá, no município de Maringá, que se situa na região noroeste do Estado do Paraná, a 23°25'31" de latitude sul, 51°56'19" de longitude oeste de Greenwich e a 542 m de altitude. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo CW'a, mesotérmico úmido, com chuvas de verão e outono, e verão quente. O período de tempo compreendido entre o início e o fim do experimento foi de outubro a dezembro de 2005.

As amostras de solo utilizadas foram provenientes da camada de 0-20 cm de um solo de textura franco argilo-arenosa, procedente da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), Maringá-PR. Após a coleta, o solo foi peneirado em malha de 2 mm para separação de torrões, raízes e palhas para obtenção de terra fina. As amostras foram submetidas à análise para determinar suas características químicas e granulométricas (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados das análises químicas e granulométrica do material de solo utilizado no experimento.

pH		Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	SB	CTC	P	C
CaCl ₂	H ₂ O	----- cmol _c dm ⁻³ -----				-----		mg dm ⁻³		g dm ⁻³
5,2	5,8	0,0	3,68	3,91	1,95	0,40	6,26	9,94	3,0	6,97
Areia Grossa			Areia fina			Silte		Argila		
g kg ⁻¹										
370			320			80		230		

Fonte: Laboratório de Solos da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Os recipientes para crescimento das plantas constituíram-se de vasos plásticos com capacidade 5 dm³, cada vaso representando uma parcela experimental.

Em cada unidade experimental foi semeado 0,15 g de semente de *Brachiaria decumbens*. Aos 38 dias após a semeadura (DAS), quando as plantas estavam com aproximadamente três a quatro perfilhos, procedeu-se a aplicação de glyphosate (Roundup Original) em sete doses (0; 540; 1080; 1620; 2160; 2700; 3240 g e.a. ha⁻¹), utilizando um pulverizador costal de pressão constante à base de CO₂, com barra equipada com quatro pontas tipo leque (Teejet XR 110.02), espaçadas a 0,50 m entre si, posicionada na altura de 50 cm da superfície do solo, na pressão de 2,0 kgf cm⁻². Estas condições de aplicação proporcionaram o equivalente a 200 L ha⁻¹ de calda. As aplicações foram feitas com os vasos colocados do lado de fora da casa de vegetação. Por ocasião das aplicações, as condições de temperatura estavam entre 26 e 30°C, umidade relativa do ar em torno de 84%, solo úmido, velocidade do vento entre 4 e 6 km h⁻¹. Após as aplicações do herbicida, os vasos retornaram à casa de vegetação e foram irrigados apenas no dia seguinte.

Foi adotada uma testemunha absoluta (TA) sem presença de *Brachiaria decumbens* e sem aplicação de glyphosate. E, dois tipos de manejo, sendo:

- Manejo Normal: onde, 48 horas após a aplicação do glyphosate para dessecação da *Brachiaria decumbens*, deu-se a semeadura das culturas da soja e do milho;

- Manejo Recepado: em que, 48 horas após a aplicação do glyphosate para dessecação da *Brachiaria decumbens*, foi feito um corte rente ao solo e retirada das plantas do local, seguida da semeadura das culturas.

3.1 - Experimento com milho

Em cada unidade experimental, foram semeadas 5 sementes do milho precoce (Híbrido Penta) a uma profundidade média de 2 cm. As sementes foram tratadas com 0,35 L ha⁻¹ p.c. de CropStar (Imidacloprid + Thiodicarb).

As avaliações dos sintomas visuais de fitotoxicidade foram realizadas com base na escala EWRC modificada (FRANS, 1972), como indicado na Tabela 2.

Tabela 2. Índice de avaliação e sua descrição de fitointoxicação, segundo a escala EWRC modificada (FRANS, 1972).

Índice de avaliação	Escala de fitointoxicação
1	Nula
2	Leve
3	Média
4	Forte
5	Severa

A altura das plantas do solo até a inserção da última folha completamente expandida e o número de folhas completamente expandidas foram avaliados aos 7, 14, 21 e 28 dias após a semeadura (DAS). Aos 28 DAS foi determinado o diâmetro do colmo na altura da inserção da folha +2. Na mesma data, as raízes do milho e da *B. decumbens* foram lavadas em água corrente e separadas para determinação da biomassa seca. As raízes e a parte aérea foram embaladas separadamente em sacos de papel e secos em estufa de circulação de ar, a 60°C, até peso constante.

3.2 - Experimento com Soja

Em cada unidade experimental, foram semeadas 5 sementes da cultivar de soja semiprecoce BRS 133 a uma profundidade média de 2 cm. As sementes foram tratadas com 10 g de Carbendazim + Thiram e 40 g de Imidacloprid para cada 50 kg de semente, e inoculadas com 120 g de Rhizofix turfoso, (estirpes SEMIA 587 e SEMIA 5019), para cada 50 kg de semente.

Avaliou-se a altura das plantas do solo até a inserção do último trifólio completamente expandido aos 7, 14, 21 e 28 dias após a semeadura (DAS), e o número de trifólios aos 14, 21 e 28 DAS. Aos 28 DAS, foi realizada a

contagem do número de entrenós. Também aos 28 dias, as plantas foram retiradas dos vasos e lavadas em água corrente, e a parte aérea foi retirada e colocada em sacos de papel. Foram separadas as raízes da soja e da *B. decumbens*. Os materiais foram embalados em sacos de papel e secos em estufa de circulação de ar, a 60°C, até peso constante, quando a biomassa seca da parte aérea e das raízes foi determinada.

3.3 - Delineamento experimental

Os experimentos foram conduzidos em esquema fatorial (2x7)+1 [(2 manejos x 7 doses) + testemunha absoluta], com 5 repetições, em delineamento inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo Teste F, seguida do Teste de Tukey, a 5% de probabilidade, e Análise de Regressão, mediante o emprego do software SISVAR (FERREIRA, 1999).

A comparação dos tratamentos com a testemunha absoluta foi, também, feita por meio de análise de variância pelo Teste F, porém sem considerar o esquema fatorial. As médias dos tratamentos foram comparadas à testemunha pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade pelo SAS (1999). As doses foram analisadas também em percentual relacionando à testemunha.

A homogeneidade de variâncias foi testada pelo Teste de Hartley e não houve necessidade de transformação dos dados de contagem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – Experimento com milho

Os índices de fitointoxicação ficaram entre 1 e 2 (nula a leve) em todas as avaliações realizadas nos dois manejos, sendo leve nas primeiras datas nas doses mais elevadas e nula nas demais doses e datas, indicando, assim, uma leve fitointoxicação nos primeiros dias após a germinação e uma completa recuperação da cultura logo em seguida (dados não apresentados). No manejo recepado, por não haver palhada da cobertura que foi dessecada, a leve fitointoxicação pode ter sido ocasionada pela exsudação radicular do glyphosate pelas raízes da *Brachiaria decumbens* (capim-braquiária), concordando com Rodrigues (1982), o qual afirma que a exsudação radicular do glyphosate utilizado em doses superiores a 5040 g e.a ha⁻¹ na dessecação de plantas de trigo para cobertura, interferiu no desenvolvimento inicial das plantas de milho, causando amarelecimento nas folhas.

No que se refere à característica número de folhas por planta de milho, aos 7 dias após a semeadura (DAS), houve influência significativa dos manejos nas doses de 1620 e 2160 g e.a. ha⁻¹, quando o manejo recepado foi superior ao normal (Tabela 3). O fato de os manejos se igualarem nas doses mais baixas (0, 540 e 1080 g e.a. ha⁻¹) pode ser explicado em função da rebrota constatada nestas dosagens no manejo recepado, promovendo competição por nutrientes entre a *B. decumbens* e o milho. Nas maiores doses, como não houve rebrota, o fato do manejo recepado não apresentar resultados superiores pode ser explicado pela absorção de glyphosate liberado pelas raízes da *B. decumbens*.

As doses de 1620 e 2160 g e.a. ha⁻¹ não apresentaram um bom índice de controle do capim-braquiária nesta data (abaixo de 50%), promovendo, também, uma competição por luz entre a *B. decumbens* e a cultura, fazendo

com que o manejo recepado apresentasse superioridade, já que, nestas doses provavelmente a exsudação não ocorreu e se ocorreu, foi em concentrações inferiores às necessárias para promover prejuízos na cultura. Esses resultados concordam com os encontrados por Calegari et al. (1998), que relataram que a semeadura do milho logo após a dessecação pode acarretar prejuízos ao desenvolvimento inicial da cultura.

Tabela 3. Número médio de folhas por planta do milho híbrido Penta em manejo normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate aos sete dias após a semeadura (DAS).

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	1,00 a*	1,00 a
540	1,06 a	1,06 a
1080	1,20 a	1,20 a
1620	1,06 b	1,35 a
2160	1,30 b	1,70 a
2700	1,44 a	1,60 a
3240	1,18 a	1,36 a
CV (%)	6,34	
DMS (Tukey, 5%)	0,28	

* Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Aos 14 DAS, o número de folhas por planta foi superior no manejo recepado nas doses de 0, 540 e 1080 g e.a. ha⁻¹ (Tabela 4), indicando haver um maior efeito da competição entre a *B. decumbens* e as plantas de milho por luz, pois a presença da planta daninha ereta foi fator predominante.

Resultados semelhantes foram obtidos aos 21 DAS, uma vez que houve influência significativa do manejo recepado nas doses de 0, 540, 1080 e 2160 g e.a. ha⁻¹ (Tabela 5), concordando com vários autores, como Constantin e Oliveira Jr., (2005); Muraishi et al., (2005), que analisaram diferentes épocas de dessecação antecedendo a cultura do milho em áreas com cobertura vegetal acima de 50% e relataram que a presença da palha nos primeiros dias após a semeadura da cultura promove reduções no desenvolvimento e na

produtividade e recomendam um intervalo entre a dessecação e a semeadura não inferior a 20 dias.

Tabela 4. Número médio de folhas por plantas do milho híbrido Penta em manejo normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate aos 14 dias após a semeadura (DAS).

Dose (e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	1,06 b*	2,35 a
540	2,00 b	2,80 a
1080	2,62 b	3,10 a
1620	3,00 a	2,94 a
2160	2,88 a	3,06 a
2700	2,96 a	3,18 a
3240	2,82 a	2,92 a
CV (%)	7,99	
DMS (Tukey, 5%)	0,27	

* Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 5. Número médio de folhas por plantas do milho híbrido Penta no manejo normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate aos 21 dias após a semeadura (DAS).

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	2,28 b*	4,24 a
540	3,52 b	4,09 a
1080	3,83 b	4,28 a
1620	4,05 a	4,16 a
2160	3,87 b	4,50 a
2700	4,38 a	4,51 a
3240	4,06 a	4,00 a
CV (%)	7,96	
DMS (Tukey, 5%)	0,14	

* Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Como indica a Tabela 6, aos 28 DAS o manejo normal mostrou uma recuperação, superando o recepado no tratamento sem glyphosate e na dose

de 540 g e.a. ha⁻¹; nas demais doses, os manejos se equipararam, não apresentando diferenças significativas. A dominância do milho no “dossel” nesta data promoveu uma menor competição por luz entre a *B. decumbens* e a cultura.

Tabela 6. Número médio de folhas por plantas de milho híbrido Penta dentro do manejo normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate aos 28 dias após a semeadura (DAS).

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	3,53 a ¹	2,12 b
540	3,77 a	3,00 b
1080	3,92 a	3,56 a
1620	3,92 a	3,66 a
2160	4,01 a	3,76 a
2700	3,87 a	3,90 a
3240	3,72 a	3,51 a
CV (%)	7,96	
DMS (Tukey, 5%)	0,42	

¹ Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Analisando o comportamento das doses para a média obtida entre os dois manejos, aos 7 DAS, a curva obtida pela regressão apresenta uma tendência ao aumento do número de folhas até a dose máxima de 2816 g e.a. ha⁻¹, a partir da qual, o número de folhas passou a ser menor (Figura 1). Este fato é confirmado pelos resultados encontrados em trabalho realizado por Sprankle et al. (1975a) em que os autores observaram que o aumento da concentração de glyphosate no solo, aumentava as dificuldades no surgimento das folhas.

Aos 14 DAS, as interações entre as doses e os manejos foram significativas e confirmaram, nos 2 manejos, a tendência de redução no número de folhas por planta, com a elevação das doses de glyphosate, sendo que o ponto de máximo número de folhas foi na dose de 2124 g e.a. ha⁻¹ para o

manejo normal e 1678 g e.a. ha⁻¹ no manejo recepado (Figura 2), existindo, assim, a necessidade de uma maior dose de glyphosate no manejo normal.

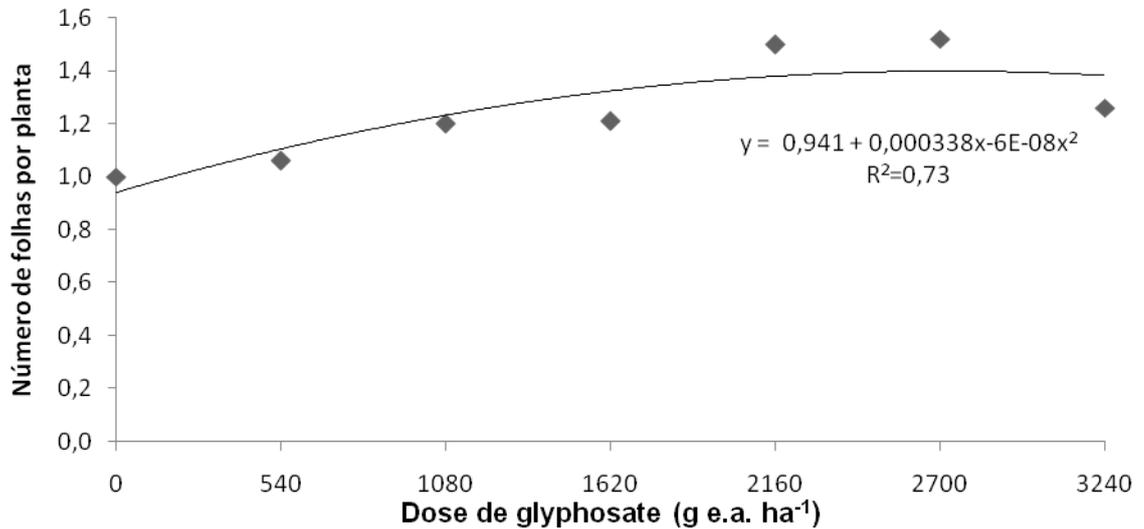


Figura 1. Número médio de folhas por planta do milho híbrido Penta aos 7 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes doses de glyphosate.

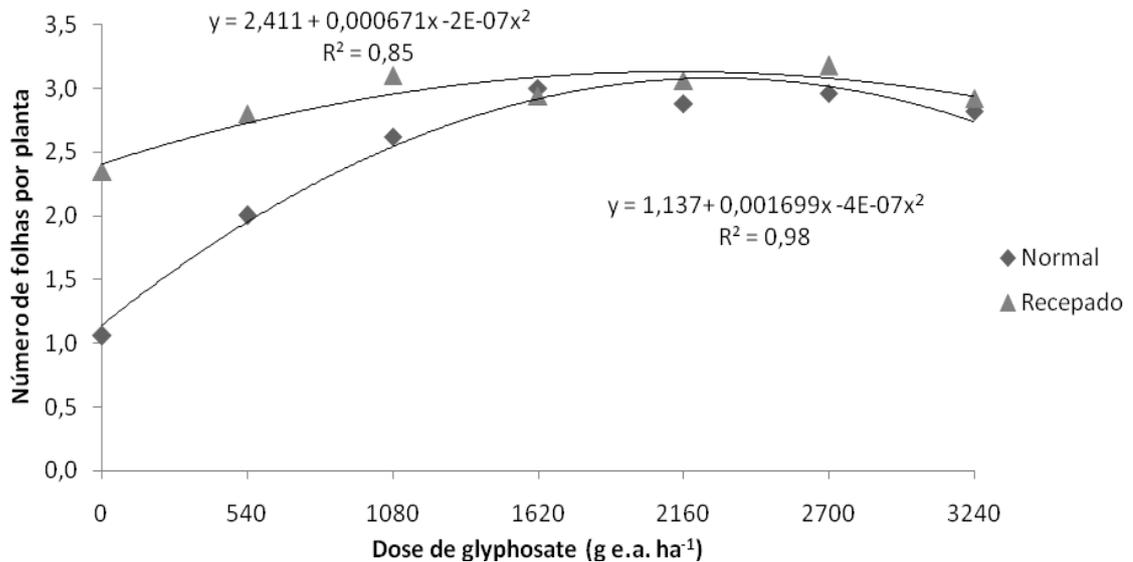


Figura 2. Número médio de folhas por planta do milho híbrido Penta aos 14 dias após a semeadura (DAS), nos manejos normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate.

As doses de glyphosate não influenciaram nos resultados do manejo recepado aos 21 DAS, indicando que nesta fase a interferência das plantas daninhas é reduzida, não causando prejuízos significativos à cultura. No manejo normal, as doses apresentaram respostas significativas, e confirmaram a mesma tendência constatada nas datas anteriores, com um ponto de máxima produção de folhas na dose de 2466 g e.a. ha⁻¹ (Figura 3).

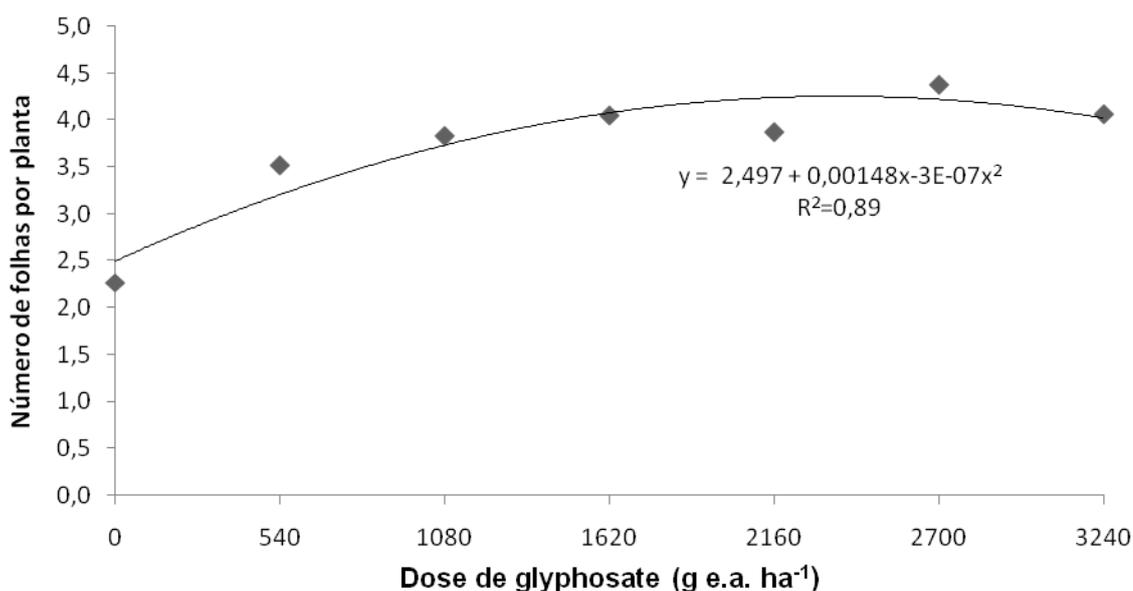


Figura 3. Número médio de folhas por planta de milho híbrido Penta aos 21 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes doses de glyphosate no manejo normal.

Os mesmos resultados foram encontrados para o manejo recepado aos 28 DAS, confirmando a mesma tendência e ponto de máxima produção de folhas. Esses resultados indicam que, aos 28 DAS, mesmo com o glyphosate já inativado no solo (RODRIGUES e ALMEIDA, 1998), as plantas ainda não obtiveram completa recuperação, e os efeitos ainda são constatados em seu desenvolvimento (Figura 4). No manejo normal as doses/manejo não foram significativas.

Comparando todos os tratamentos um a um com a testemunha absoluta, por meio do teste de Dunnett a 5%, para o número médio de folhas

por plantas de milho (Tabela 7), aos 7 DAS, apenas os tratamentos com manejo recepado nas doses de 2160 e 2700 g e. a. ha⁻¹ apresentaram resultados semelhantes à testemunha absoluta, indicando que o alto índice de controle nestes tratamentos não permitiu a rebrota, assim como também a ausência da palhada promoveu condições semelhantes às da testemunha absoluta, obtendo valores que não diferiram entre si. Os demais tratamentos apresentaram resultados inferiores aos da testemunha absoluta, provavelmente em função da presença da cobertura no manejo normal, em todas as doses utilizadas, concordando com resultados obtidos por Calegari et al. (1998), Melhorança e Vieira (1999) e Constantin et al. (2007), em que afirmam que a presença da palhada nos primeiros dias após a semeadura no sistema aplique e plante promove uma interferência na cultura em função do sombreamento.

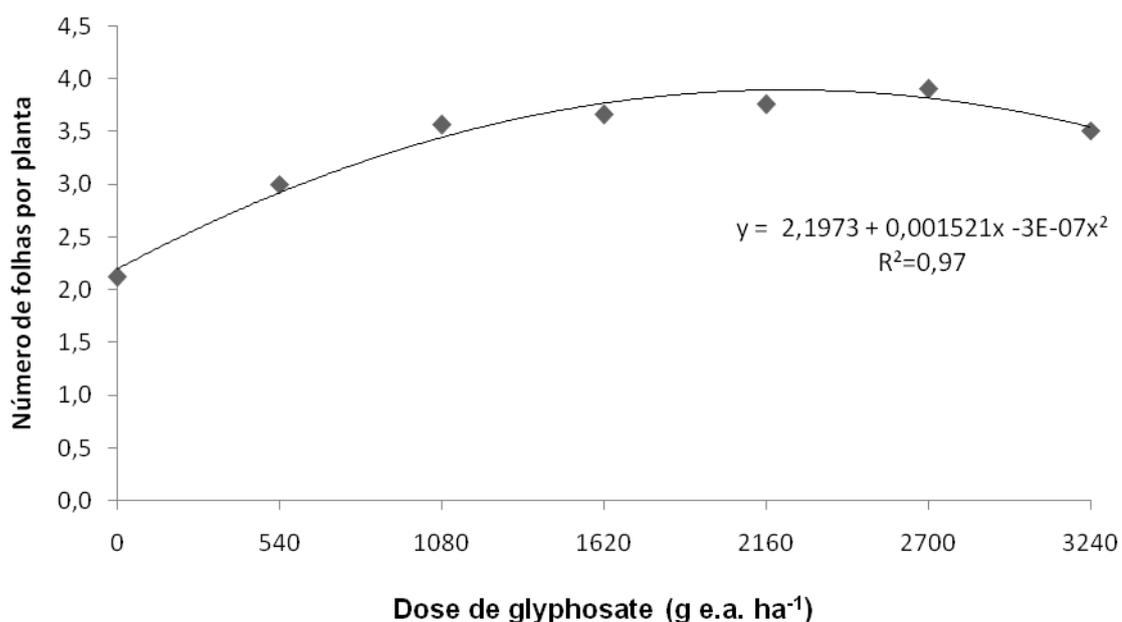


Figura 4. Número médio de folhas por planta de milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes doses de glyphosate no manejo recepado.

Como indicado na Tabela 7, o baixo índice de controle e, conseqüentemente, uma intensa rebrota nas doses mais baixas do manejo

recepado (0, 540, 1080 e 1620 g e. a. ha⁻¹) ocasionaram uma competição por água e nutrientes entre a planta daninha e a cultura .

Tabela 7. Número médio de folhas por planta do milho híbrido Penta nos diferentes tratamentos e datas por meio do teste de Dunnett a 5%.

Manejo	Dose (g e.a.ha ⁻¹)	Número de Folhas			
		7 D. A. S.	14 D. A. S.	21 D. A. S.	28 D. A. S.
Normal	0	1,00 ^(-*)	1,06 ⁽⁻⁾	2,28 ⁽⁻⁾	3,53 ^(ns)
Normal	540	1,06 ⁽⁻⁾	2,00 ⁽⁻⁾	3,52 ^(ns)	3,77 ^(ns)
Normal	1080	1,20 ⁽⁻⁾	2,62 ^(ns)	3,83 ^(ns)	3,92 ^(ns)
Normal	1620	1,06 ⁽⁻⁾	3,00 ^(ns)	4,05 ^(ns)	3,92 ^(ns)
Normal	2160	1,30 ⁽⁻⁾	2,88 ^(ns)	3,87 ^(ns)	4,01 ^(ns)
Normal	2700	1,44 ⁽⁻⁾	2,96 ^(ns)	4,38 ^(ns)	3,87 ^(ns)
Normal	3240	1,18 ⁽⁻⁾	2,81 ^(ns)	4,06 ^(ns)	3,72 ^(ns)
Recepado	0	1,00 ⁽⁻⁾	2,35 ⁽⁻⁾	4,24 ^(ns)	2,12 ⁽⁻⁾
Recepado	540	1,06 ⁽⁻⁾	2,80 ^(ns)	4,09 ^(ns)	3,00 ⁽⁻⁾
Recepado	1080	1,20 ⁽⁻⁾	3,10 ^(ns)	4,28 ^(ns)	3,56 ^(ns)
Recepado	1620	1,35 ⁽⁻⁾	2,94 ^(ns)	4,16 ^(ns)	3,66 ^(ns)
Recepado	2160	1,70 ^(ns)	3,06 ^(ns)	4,50 ^(ns)	3,76 ^(ns)
Recepado	2700	1,60 ^(ns)	3,18 ^(ns)	4,59 ^(ns)	3,90 ^(ns)
Recepado	3240	1,36 ⁽⁻⁾	2,92 ^(ns)	4,00 ^(ns)	3,51 ^(ns)
Testemunha Absoluta		1,96	2,96	4,08	3,64
C. V. (%)		6,07	7,71	7,71	8,99
DMS		0,40	0,38	0,57	0,60

* Médias na coluna, seguida por ⁽⁻⁾ são inferiores a testemunha absoluta e ^(ns) não diferem da testemunha absoluta pelo teste de Dunnett a 5%.

O baixo resultado obtido pelo manejo recepado na maior dose estudada (3240 g e. a. ha⁻¹) indica a existência de prejuízos causados pelo herbicida, uma vez que neste tratamento não houve rebrota do capim brachiária nem a presença de cobertura. A elevada quantidade de *B. decumbens* e, conseqüentemente, um grande número de raízes no momento da aplicação do herbicida, podem ter promovido o contato entre as raízes da planta daninha tratada e as da cultura. Segundo Ferreira et al. (2006), parte da redução do glyphosate na planta com o decorrer do tempo deve-se à exsudação radicular. Walker et al. (2003) relatam que a passagem do herbicida da planta daninha para a cultura depende de um maior contato entre as coifas

das raízes, o que pode ser favorecido em situações onde há grande quantidade delas. Rodrigues et al. (1982) comprovaram a exsudação radicular de glyphosate por plantas de trigo tratadas com esse herbicida e afirmam que plantas de milho cultivadas próximas ao trigo absorveram o glyphosate pelas raízes, distribuindo-o por todas as partes da planta. Esse resultado é suportado por outros, encontrados por Ricordi et al. (2007), que constataram a translocação de ^{14}C -glyphosate numa concentração equivalente a 1830 g e. a. ha^{-1} pelo sistema radicular entre *B. brizantha*, que recebeu a aplicação da solução, e mudas de café e citrus, culturas não-alvo, cultivadas no mesmo vaso.

Aos 14 DAS, as plantas mostraram uma recuperação, pois apenas os tratamentos sem aplicação de herbicida nos dois manejos e na dose de 540 g e. a. ha^{-1} no manejo normal, diferiram da testemunha, enquanto aos 21 DAS, somente o manejo normal sem herbicida, apresentou resultado inferior quando comparado com a testemunha absoluta. Aos 28 DAS, as duas menores doses do manejo recepada foram as que não obtiveram valores equivalentes aos da testemunha (Tabela 7), apresentando não só inferioridade, possivelmente em função de uma rebrota maior neste tratamento, como também uma interferência maior nesta fase em função da competição por água e nutrientes.

Ao se efetivar a transformação dos valores dos números de folhas por plantas em percentual em relação à testemunha absoluta sem considerar os manejos, foi confirmada, novamente, a tendência de diminuição do número de folhas por planta com a utilização de doses maiores de glyphosate (Figura 5).

Em relação à característica altura das plantas, aos 7 DAS, o manejo normal superou em todos os tratamentos com herbicida (Tabela 8), confirmando o fato de que, onde a *Brachiaria decumbens* não foi recepada o sombreamento causou o estiolamento das plântulas de milho, como ocorrido no trabalho realizado por Calegari et al (1998), onde a semeadura plantio do milho logo após a dessecação provocou o mesmo efeito. Na dose 0 g e.a. ha^{-1} , os manejos não apresentaram diferenças significativas. Provavelmente, a baixa altura obtida neste tratamento seja em função da concorrência entre a cultura e a planta daninha por água e nutrientes, uma vez que a rebrota foi intensa.

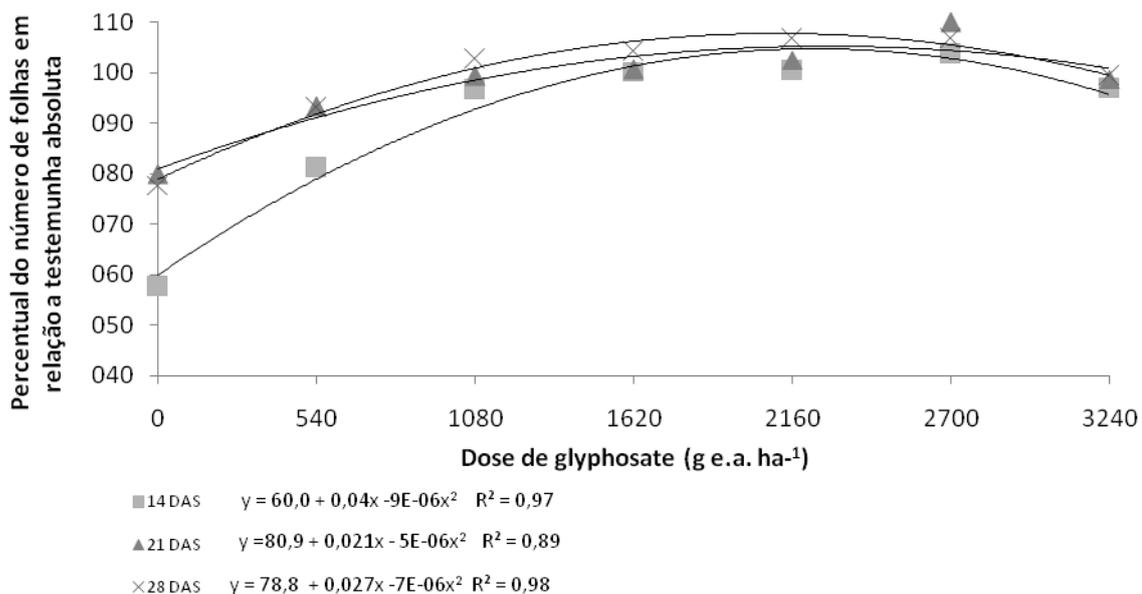


Figura 5. Percentual do número de folhas por planta do milho híbrido Penta em relação a testemunha absoluta, nas diferentes datas e doses de glyphosate.

Tabela 8. Altura média, em centímetros, de plantas do milho híbrido Penta dentro do manejo normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate aos sete dias após a semeadura (DAS).

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	3,82 a ¹	2,69 a
540	7,61 a	2,78 b
1080	7,72 a	3,04 b
1620	8,50 a	4,17 b
2160	9,58 a	4,91 b
2700	9,32 a	4,55 b
3240	9,83 a	4,06 b
CV (%)	20,53	
DMS (Tukey, 5%)	1,53	

¹ Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Como apresentado na Tabela 9, aos 14 DAS, o manejo recepado foi superior apenas no tratamento sem herbicida, fato este já esperado, uma vez que nesta dose no manejo normal a supressão inicial da cultura foi mais intensa. O manejo normal apresentou valores superiores para a altura das plantas, superando em todos os tratamentos com herbicida, e confirmando assim, a ocorrência de estiolamento também nesta data.

Tabela 9. Altura média de plantas do milho híbrido Penta (cm) dentro do manejo normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate aos 14 dias após a semeadura (DAS).

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	4,61 b ¹	6,14 a
540	10,86 a	8,26 b
1080	12,73 a	9,59 b
1620	13,65 a	9,89 b
2160	12,85 a	10,28 b
2700	13,22 a	11,04 b
3240	13,50 a	9,16 b
CV(%)	10,93	
DMS (Tukey, 5%)	1,44	

¹ Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Aos 21 DAS, o manejo normal foi superior estatisticamente ao recepado nas doses de 1620, 2700 e 3240 g e.a. ha⁻¹ de glyphosate, indicando um maior estiolamento nas doses mais elevadas, enquanto o manejo recepado superou apenas no tratamento sem herbicida, provavelmente em função de uma supressão da palhada da *B. decumbens* sobre a cultura do milho neste tratamento (Tabela 10).

Resultados semelhantes foram obtidos uma semana depois (aos 28 DAS). O manejo recepado continuou superior ao normal no tratamento sem herbicida, confirmando, dessa forma, a intensa supressão inicial da cultura no tratamento sem recepa. O manejo normal foi estatisticamente superior nas doses de 1620 e 3240 g e.a. ha⁻¹ em relação ao manejo recepado, indicando

haver ainda um estiolamento da cultura nesta data (Tabela 11). Estes resultados corroboram os encontrados por Constantin et al. (2007), que trabalharam com diferentes épocas de dessecação de plantas daninhas para a implantação da cultura do milho, constatando estiolamento no milho aos 30 DAS, no sistema aplique e plante.

Tabela 10. Altura média em centímetros, de plantas do milho híbrido Penta dentro do manejo normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate aos 21 dias após a semeadura (DAS).

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	6,58 b	15,25 a
540	17,12 a	15,66 a
1080	18,72 a	17,35 a
1620	19,84 a	16,77 b
2160	18,60 a	17,14 a
2700	21,43 a	18,64 b
3240	19,91 a	15,32 b
CV(%)	9,36	
DMS (Tukey, 5%)	2,02	

[†] Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 11. Altura média em centímetros, de plantas do milho híbrido Penta dentro do manejo normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate aos 28 dias após a semeadura (DAS).

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	7,15 b	18,88 a
540	18,64 a	18,60 a
1080	20,51 a	20,55 a
1620	21,83 a	19,03 b
2160	19,96 a	19,89 a
2700	23,20 a	21,13 a
3240	22,41 a	17,56 b
CV (%)	8,56	
DMS (Tukey, 5%)	2,09	

[†] Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Houve clara tendência de os manejos afetarem negativamente a altura média das plantas de milho em relação à testemunha absoluta (Tabela 12), demonstrando que ocorreram efeitos negativos sobre a cultura independentemente de haver sombreamento ou herbicida no tratamento, o que nos leva a concluir que os manejos utilizados não são os mais adequados e não favoreceram o desenvolvimento do milho. Esses resultados estão em concordância com os relatos de Calegari et al. (1998); Melhorança e Vieira (1999); Constantin et al. (2007), em que afirmam que a semeadura logo após a aplicação para dessecação, promoveu reduções na cultura em função do sombreamento promovido pelas plantas daninhas que não se encontram totalmente mortas ou até mesmo pela palhada ainda ereta das que foram dessecadas.

Tabela 12. Altura média em centímetros, de plantas do milho híbrido Penta, nos diferentes tratamentos comparados com a testemunha absoluta nas diferentes datas, pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Manejo	Dose (g e.a. ha ⁻¹)	Altura das Plantas			
		7 D.A.S.*	14 D.A.S.	21 D.A.S.	28 D.A.S.
Normal	0	3,82 (-)*	4,6 (-)	6,58 (-)	7,15 (-)
Normal	540	7,61 (-)	10,86 (-)	17,12 (-)	18,64 (-)
Normal	1080	7,72 (-)	12,73 (-)	18,72 (ns)	20,51 (-)
Normal	1620	8,50 (-)	13,65 (-)	19,84 (ns)	21,83 (ns)
Normal	2160	9,58 (ns)	12,85 (-)	18,60 (ns)	19,96 (-)
Normal	2700	9,32 (-)	13,22 (-)	21,43 (ns)	23,20 (ns)
Normal	3240	9,83 (ns)	13,50 (-)	19,91 (ns)	22,41 (ns)
Recepado	0	2,69 (-)	6,14 (-)	15,25 (-)	18,88 (-)
Recepado	540	2,78 (-)	8,26 (-)	15,66 (-)	18,60 (-)
Recepado	1080	3,04 (-)	9,59 (-)	17,35 (-)	20,55 (-)
Recepado	1620	4,17 (-)	9,89 (-)	16,77 (-)	19,03 (-)
Recepado	2160	4,91 (-)	10,28 (-)	17,14 (-)	19,89 (-)
Recepado	2700	4,55 (-)	11,04 (-)	18,64 (ns)	21,13 (-)
Recepado	3240	4,06 (-)	9,16 (-)	15,32 (-)	17,56 (-)
Testemunha Absoluta		11,65	16,72	20,94	24,32
C. V. (%)		18,90	10,33	8,97	8,29
DMV		2,18	2,05	2,85	3,00

* Médias na coluna, seguida por (-) são inferiores a testemunha absoluta e (ns) não diferem da testemunha absoluta pelo teste de Dunnett a 5%;

* D.A.S.: Dias após a semeadura.

Analisando a influência das dosagens sobre a altura das plantas no manejo normal, aos 7 DAS, observou-se uma tendência de aumento na altura das plantas com a elevação das dosagens até 1.945 g e.a. ha⁻¹ (Figura 6), a partir da qual as plantas de milho passaram a apresentar menores alturas, indicando a possibilidade de ocorrência de exsudação radicular de glyphosate das raízes da cultura para as raízes de *B. decumbens*. Tais resultados corroboram os de Vivian et al. (2007), que verificaram que o glyphosate aplicado em plantas de *B. decumbens* foi absorvido pelas raízes de *Eucalyptus grandis* que partilhavam da mesma zona radicular. Como no manejo recepado a mesma tendência não foi observada, provavelmente o comportamento diferenciado da altura das plantas quando submetidas ao herbicida tenha sido em função das dosagens aplicadas, sendo que as dosagens baixas proporcionaram maior rebrota das plantas daninhas e, conseqüentemente, maior competição das mesmas com cultura, enquanto que as dosagens mais altas foram suficientes para controlar as plantas daninhas, não ocorrendo rebrotas e, por isso, o processo de competição.

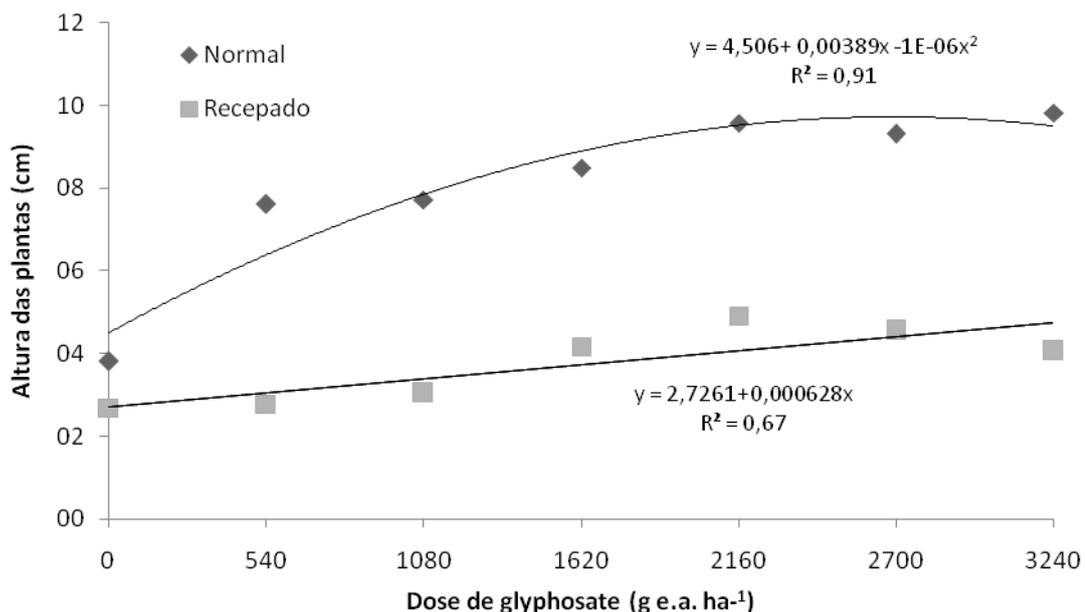


Figura 6. Altura em centímetros, de plantas do milho híbrido Penta aos sete dias após a semeadura (DAS), nas diferentes doses de glyphosate nos manejos normal e recepado.

Aos 14 DAS, observou-se o mesmo comportamento das dosagens em relação à altura das plantas, em que acréscimos nas doses promoveram incrementos na variável resposta com ponto de máxima altura na dosagem de 2.004 e 1.870 g e.a. ha⁻¹ para os manejos recepado e normal, respectivamente (Figura 7). O mesmo comportamento das dosagens foi constatado aos 21 e 28 DAS, nos dois manejos (Figuras 8 e 9). A menor altura das plantas verificada com a utilização de dosagens mais elevadas pode ser explicada pela exsudação do herbicida glyphosate da *B. decumbens* para as plantas de milho, via rizosfera compartilhada. Segundo Römheld (2007), a rizosfera é um importante local onde ocorre a transferência do glyphosate da planta-alvo (planta daninha) para as planta não alvo (cultura), sendo translocado para a parte aérea induzindo desordens.

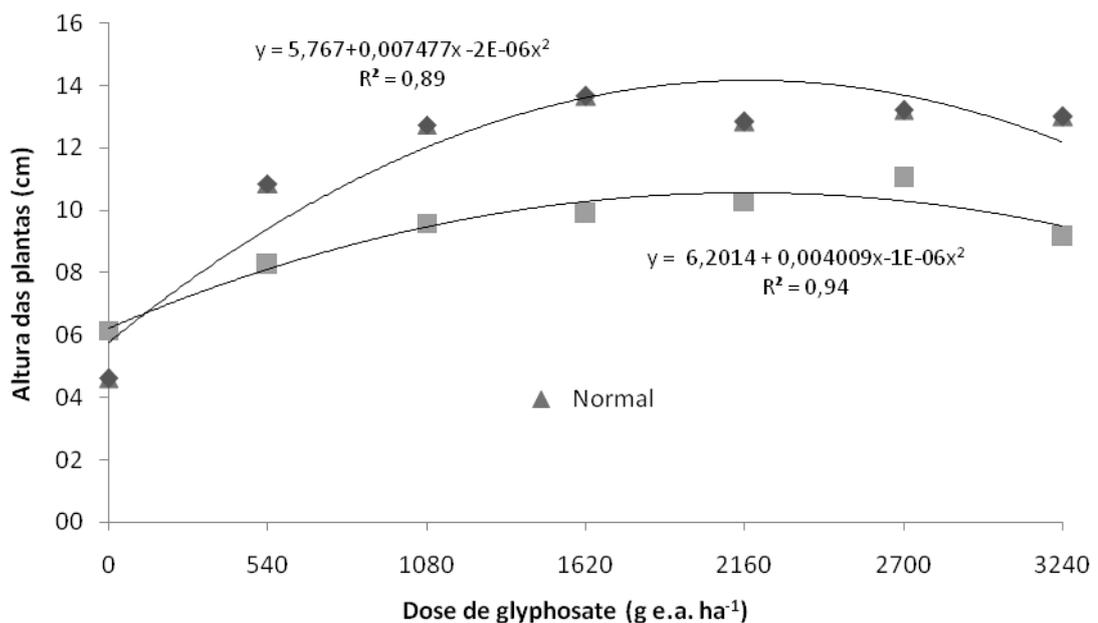


Figura 7. Altura em centímetros, de plantas do milho híbrido Penta aos 14 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes doses de glyphosate nos manejos normal e recepado.

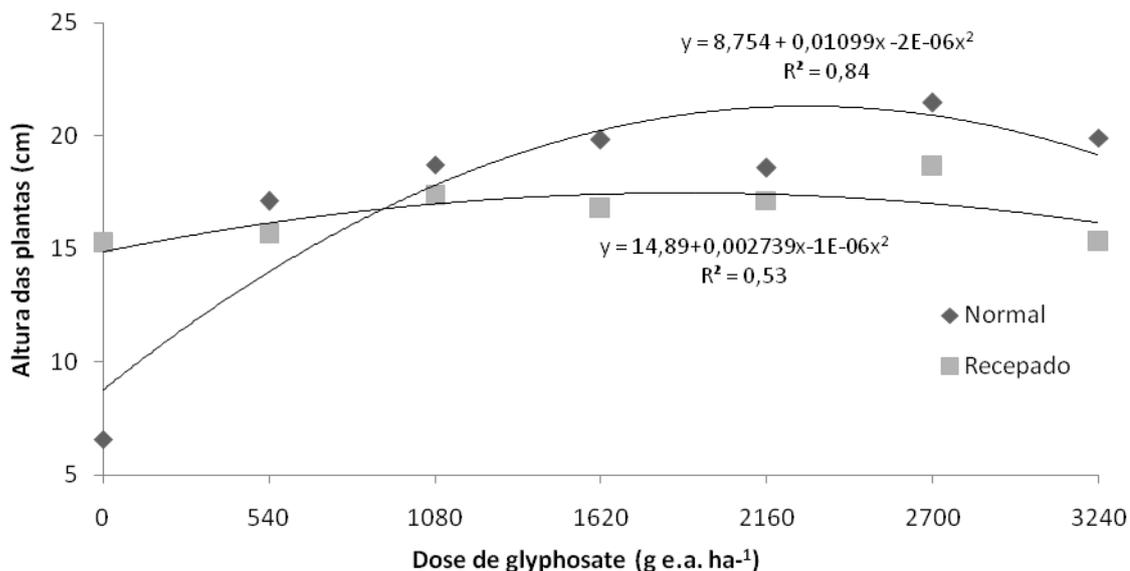


Figura 8. Altura em centímetros, de plantas do milho híbrido Penta aos 21 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes doses de glyphosate nos manejos normal e receptado.

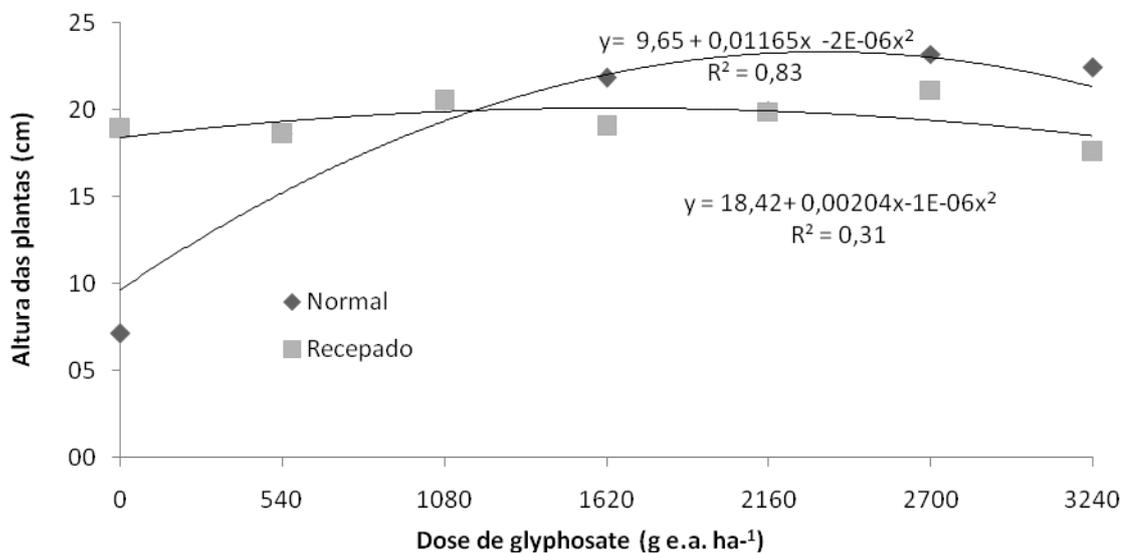


Figura 9. Altura em centímetros, de plantas do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes doses de glyphosate nos manejos normal e receptado.

Ao se efetuar a transformação dos valores médios dos manejos em cada tratamento em percentual em relação à testemunha absoluta, foi confirmada a tendência de que, quando a *B. decumbens* é submetida a doses baixas ou altas de glyphosate, há reduções na altura do milho (Figura 10), sendo nas doses baixas o efeito em função do baixo controle da *B. decumbens* e, nas doses altas, o efeito se deve provavelmente à absorção, pelas plantas de milho, do glyphosate exsudado pelas plantas de *B. decumbens*.

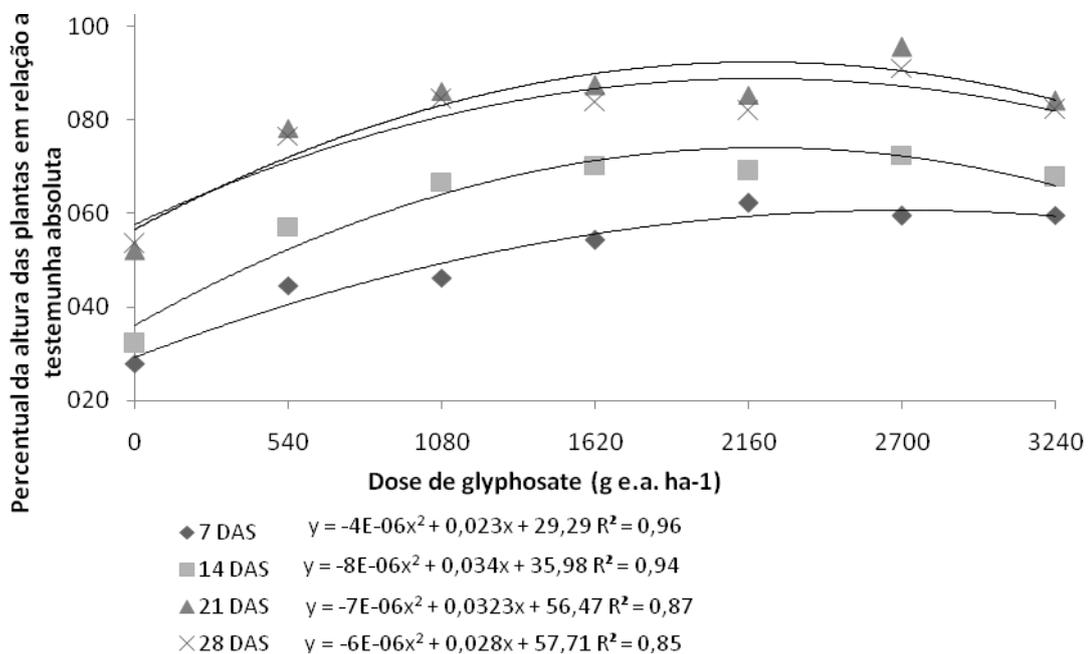


Figura 10. Percentual da altura das plantas do milho híbrido Penta em relação a testemunha absoluta nas diferentes datas e doses de glyphosate.

Em relação à característica diâmetro do colmo, uma análise geral das médias obtidas aos 28 DAS mostrou que o manejo recepado foi significativamente superior ao normal. Além disso os tratamentos diferiram entre os manejos nas doses de 0, 540, 1080 e 2160 g e.a. ha⁻¹ (Tabela 13). Esses menores diâmetros no manejo normal confirmam o estiolamento da cultura do milho em função do sombreamento causado pela palhada e um menor desenvolvimento nesta fase, em consequência do gasto energético

relacionado ao estiolamento inicial. Constantin et al. (2007) verificaram aos 30 DAS em sistema aplique e plante, um diâmetro de colmo 13,12% inferior em relação ao milho semeado em área, onde as aplicações foram em sistema seqüencial.

Tabela 13. Diâmetro médio de colmo em milímetro de plantas do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS), no manejo normal e recepado, nas diferentes doses de glyphosate.

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	0,93 b ¹	4,22 a
540	4,21 b	4,83 a
1080	4,21 b	5,02 a
1620	5,21 a	5,02 a
2160	5,01 b	5,62 a
2700	5,19 a	5,24 a
3240	5,04 a	4,40 b
CV (%)	10,26	
DMS (Tukey, 5%)	0,60	

¹ Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Quanto à característica massa seca da parte aérea (Tabela 14), o manejo recepado foi superior nas menores dosagens (0 e 540 g e.a. ha⁻¹), onde o desenvolvimento inicial da cultura do milho foi dificultado pela presença da *B. decumbens*, pois nos tratamentos sem utilização de glyphosate ou com a aplicação de dosagem baixa o acúmulo de massa seca pelas plantas foi menor. Resultados semelhantes foram obtidos por Constantin e Oliveira Jr. (2005), os quais verificaram, em áreas com grande cobertura vegetal (acima de 40% de cobertura do solo), que as culturas são semeadas em períodos muito curtos após a dessecação apresentam redução no desenvolvimento das plantas. O manejo normal foi superior estatisticamente nas dosagens de 1.080 e 3.240 g e.a. ha⁻¹, obtendo uma maior quantidade de massa seca, assim o desenvolvimento da cultura não foi afetado pela presença de palha nestas dosagens.

Tabela 14. Massa seca em gramas da parte aérea do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS), no manejo normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate.

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	0,38 b	12,97 a
540	13,08 b	15,99 a
1080	20,27 a	17,24 b
1620	20,93 a	18,44 a
2160	21,02 a	19,66 a
2700	20,67 a	19,65 a
3240	22,40 a	16,90 b
CV (%)	12,12	
DMS (Tukey, 5%)	2,63	

¹ Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Na comparação entre manejos para a massa seca de raízes (Tabela 15) na dosagem de 0 g e.a. ha⁻¹, o manejo recepado superou, destacando a importância da emergência da cultura no limpo para um melhor desenvolvimento do sistema radicular.

Tabela 15. Massa seca em gramas de raízes do milho híbrido penta aos 28 dias após a semeadura (DAS), no manejo normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate.

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	0,27 b	3,96 a
540	4,41 a	4,60 a
1080	8,66 a	5,40 b
1620	5,93 a	5,89 a
2160	6,18 a	5,34 a
2700	6,81 a	7,26 a
3240	6,13 a	7,08 a
CV (%)	24,72	
DMS (Tukey, 5%)	1,74	

¹ Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

As características diâmetro de colmo e massa seca de parte aérea apresentaram a mesma tendência observada para a variável altura à medida que se aumentaram as dosagens de glyphosate. Os pontos de máximo para o diâmetro de colmo foram obtidos nas dosagens de 1.732 e 1.641 g e.a. ha⁻¹ para os manejos normal e recepado, respectivamente (Figura 11). No entanto, para a massa seca de parte aérea, os pontos de máximo acúmulo foram obtidos nas dosagens de 2.226 e 3.032 g e.a. ha⁻¹ para os manejos normal e recepado, respectivamente (Figura 12). O menor desenvolvimento das plantas nas maiores dosagens utilizadas indicam novamente a ocorrência de exsudação radicular das plantas-alvo para a cultura. Esses dados equiparam-se aos resultados obtidos por Ricordi et al. (2007), os quais comprovaram a translocação do ¹⁴C-glyphosate ou metabólitos via sistema radicular da planta alvo (*B. decumbens*) para mudas de limão-cravo e café, 12 dias após a aplicação do ¹⁴C-glyphosate.

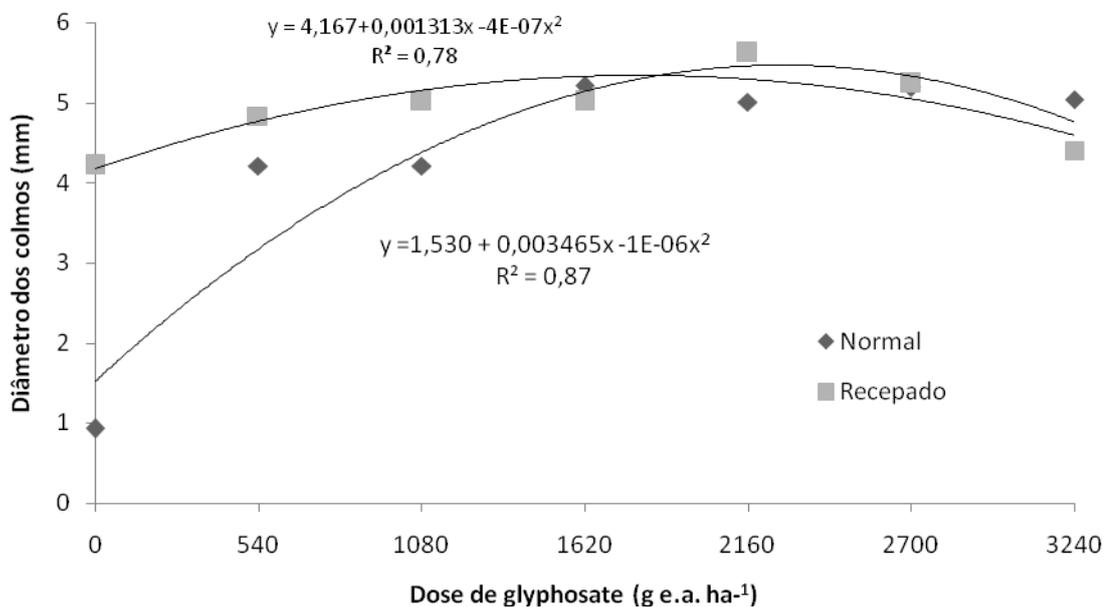


Figura 11. Diâmetro dos colmos em milímetro do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes doses de glyphosate no manejo normal e recepado.

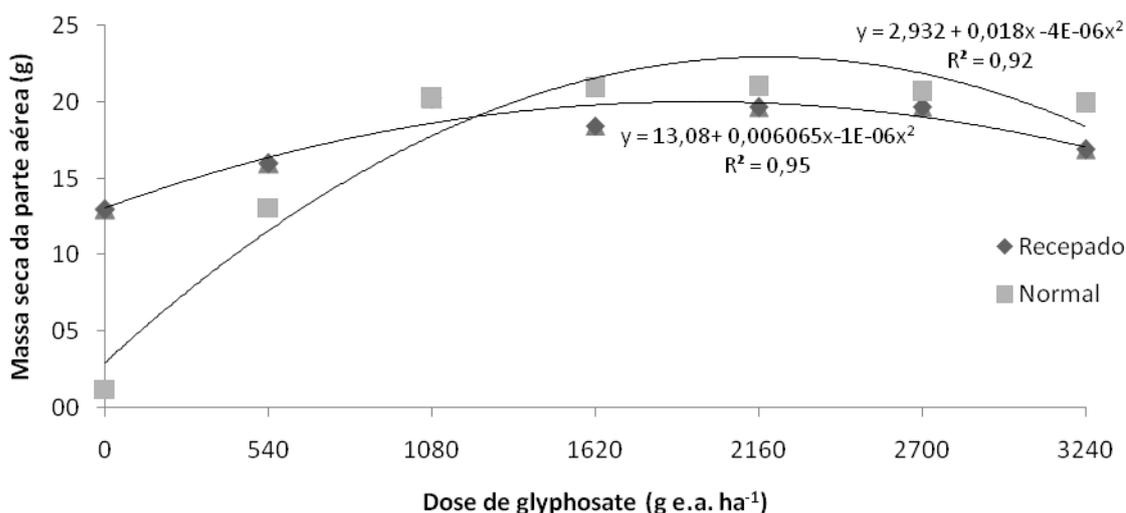


Figura 12. Massa seca em gramas da parte aérea do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes doses de glyphosate no manejo normal e recepado.

Por meio do teste de Dunnett, verificou-se para as características diâmetro de colmo e massa seca de parte aérea e raízes, diferenças significativas entre tratamentos (Tabela 16). Isto confirma a influência do herbicida e dos manejos avaliados no sistema aplique-plante.

Em relação à massa seca de raízes, observou-se o mesmo comportamento no manejo normal em relação ao aumento nas dosagens de glyphosate, em que o ponto de máximo para esta variável foi obtido na dosagem de 3.052 g e.a. ha⁻¹ (Figura 13). Já no manejo recepado, houve aumento na quantidade de massa seca formada pelo sistema radicular à medida que as dosagens de glyphosate aumentaram.

Desconsiderando os manejos e avaliando as médias em percentual, tendo como referência a testemunha absoluta, foi constatada a tendência de uma melhor resposta das plantas com a elevação da dose até valores de 2248, 2942 e 2203 g e.a. ha⁻¹ para massa seca da parte aérea, raiz e diâmetro do colmo, respectivamente (Figuras 14 e 15). A partir desses valores, houve decréscimo no desenvolvimento das plantas.

Tabela 16. Massa seca da parte aérea e raiz em gramas e diâmetro do colmo em milímetro das plantas do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS), pelo teste de Dunnett a 5%.

Manejo	Dose (g e.a. ha ⁻¹)	Massa seca		Diâmetro do Colmo
		Parte aérea	Raízes	
Normal	0	0,38 ⁽⁻⁾	0,27 ⁽⁻⁾	0,93 ⁽⁻⁾
Normal	540	13,08 ⁽⁻⁾	4,41 ⁽⁻⁾	4,21 ⁽⁻⁾
Normal	1080	20,27 ⁽⁻⁾	8,66 ⁽⁻⁾	4,21 ⁽⁻⁾
Normal	1620	20,93 ⁽⁻⁾	5,93 ⁽⁻⁾	5,21 ⁽⁻⁾
Normal	2160	21,02 ⁽⁻⁾	6,18 ⁽⁻⁾	5,01 ⁽⁻⁾
Normal	2700	20,67 ⁽⁻⁾	6,81 ⁽⁻⁾	5,19 ⁽⁻⁾
Normal	3240	22,40 ⁽⁻⁾	6,13 ⁽⁻⁾	5,04 ⁽⁻⁾
Recegado	0	12,97 ^{(-)*}	3,97 ⁽⁻⁾	4,22 ⁽⁻⁾
Recegado	540	15,99 ⁽⁻⁾	4,60 ⁽⁻⁾	4,83 ⁽⁻⁾
Recegado	1080	17,24 ⁽⁻⁾	5,40 ⁽⁻⁾	5,02 ⁽⁻⁾
Recegado	1620	18,44 ⁽⁻⁾	5,89 ⁽⁻⁾	5,02 ⁽⁻⁾
Recegado	2160	19,66 ⁽⁻⁾	5,34 ⁽⁻⁾	5,62 ⁽⁻⁾
Recegado	2700	19,65 ⁽⁻⁾	7,26 ⁽⁻⁾	5,24 ⁽⁻⁾
Recegado	3240	16,90 ⁽⁻⁾	7,08 ⁽⁻⁾	4,40 ⁽⁻⁾
Testemunha Absoluta		37,92	31,07	6,77
C. V. (%)		11,10	19,80	9,86
DMS		3,77	2,64	0,86

* Médias na coluna, seguida por ⁽⁻⁾ são inferiores a testemunha absoluta e ^(ns) não diferem da testemunha absoluta pelo teste de Dunnett a 5%.

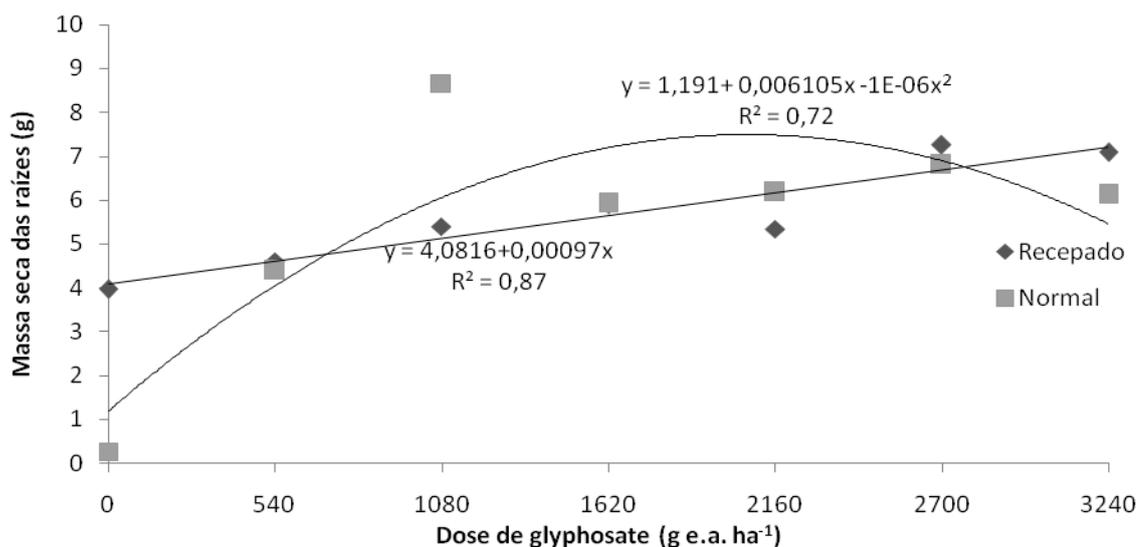


Figura 13. Massa seca em gramas (g) das raízes do milho híbrido Penta, aos 28 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes doses de glyphosate dentro do manejo normal e recegado.

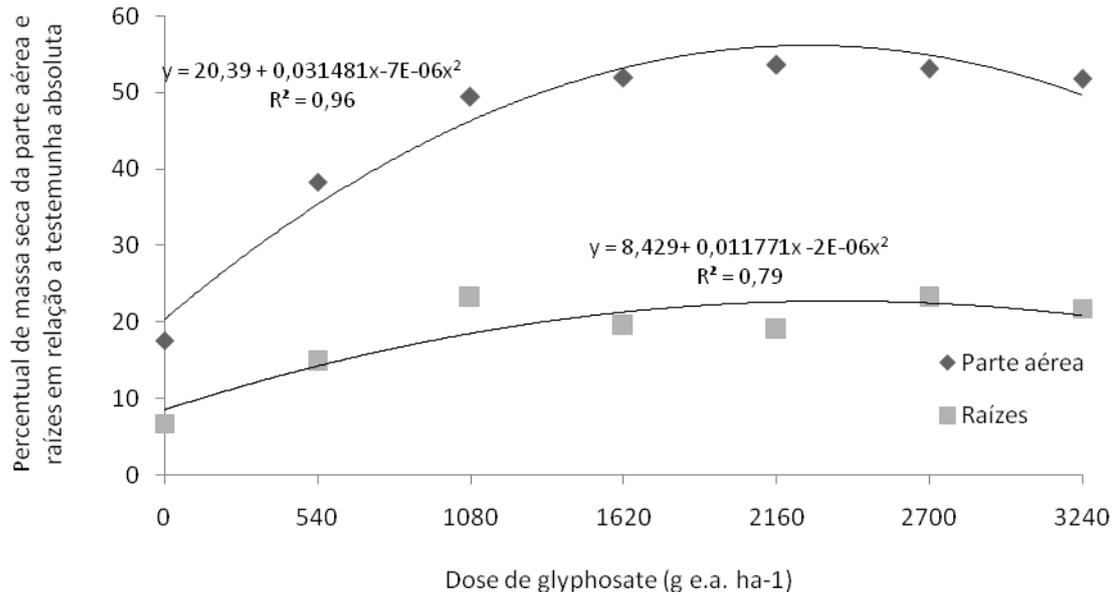


Figura 14. Percentual da massa seca da parte aérea e das raízes das plantas do milho híbrido Penta, aos 28 dias após a semeadura (DAS), em relação a testemunha absoluta nas diferentes datas e doses de glyphosate.

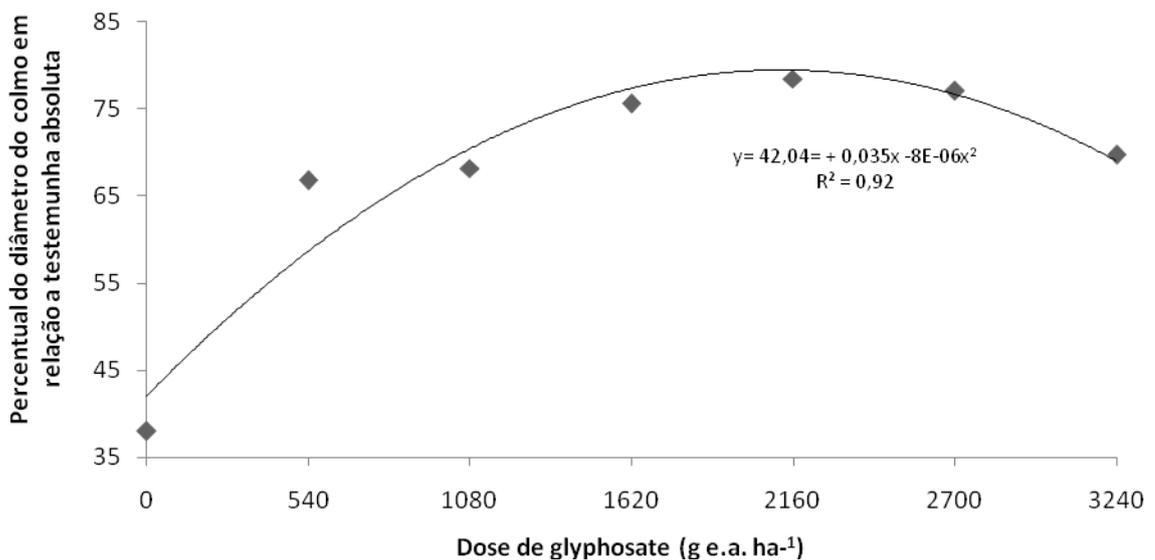


Figura 15. Percentual do diâmetro do colmo do milho híbrido Penta, aos 28 dias após a semeadura (DAS), em relação a testemunha absoluta nas diferentes datas e doses de glyphosate

Numa análise geral, a cultura do milho foi beneficiada pelo manejo recepado, confirmando a interferência da palhada formada pela *B. decumbens* sobre o desenvolvimento inicial do milho, quando este é semeado logo após a dessecação, no sistema apply-plant. A presença desta palhada ainda ereta interferiu na cultura do milho, ocasionando estiolamento no início do desenvolvimento.

As análises das doses de glyphosate utilizadas para dessecação da *Brachiaria decumbens* no sistema apply-plant, mostraram uma tendência em promover reduções nas variáveis analisadas para a cultura do milho quando da utilização de doses elevadas, independentemente da palhada recepada ou não.

4.2 – Experimento com soja

Aos sete dias após a semeadura da soja, a altura média das plantas no tratamento em que a *B. decumbens* foi recepada superou o manejo normal nas doses de 0, 540, 1620, 2160 e 2700 g e. a. ha⁻¹ (Tabela 17), indicando que, para estas doses, a presença da palhada na primeira semana não induziu a maiores alturas, provavelmente em função da grande quantidade de massa formada pela *B. decumbens* e por esta ainda não se encontrar morta devido à própria característica sistêmica do herbicida utilizado. Este fato é confirmado por Melhorança e Vieira (1999), os quais analisando a altura final das plantas em diferentes sistemas de manejo químico, encontraram valores 11% superiores para esta variável na aplicação 18 DAS em relação à aplicação 1 DAS.

A competição e uma provável exsudação radicular do glyphosate, respectivamente para as doses 1080 e 3240 g e.a. ha⁻¹ no manejo recepado, interferiram na altura das plantas, fazendo com que essa variável não apresentasse diferenças significativas entre os dois manejos.

Aos 14, 21 e 28 DAS, os manejos não diferiram, indicando que o efeito supressivo da palhada na altura inicial das plantas não é mais verificado durante esta fase do ciclo da cultura.

Tabela 17. Altura média em centímetros (cm) de plantas da soja BRS 133 aos sete dias após a semeadura (DAS), dentro do manejo normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate.

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	4,95 b ¹	11,89 a
540	4,78 b	8,75 a
1080	5,23 a	4,75 a
1620	4,73 b	11,00 a
2160	4,00 b	9,38 a
2700	5,03 b	10,78 a
3240	6,43 a	8,38 a
CV (%)	23,91	
DMS (Tukey, 5%)	2,17	

¹ Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Analisando as doses aos 14, 21 e 28 DAS, não houve diferenças significativas para a interação entre os manejos e as diferentes doses.

Comparando todos os tratamentos, um a um, com a testemunha absoluta por meio do teste de Dunnett a 5% aos 7 e 14 DAS, os tratamentos que não diferiram significativamente da testemunha absoluta eram no manejo recepado (Tabela 18), indicando, assim, que a palhada interferiu no desenvolvimento inicial da cultura da soja, independentemente do herbicida, uma vez que na dose 0 g e.a. ha⁻¹ só houve redução de altura para o manejo normal. Já as avaliações aos 21 e 28 DAS mostram que todos os tratamentos, independentemente de manejo ou dose de herbicida, afetaram significativamente as plantas.

Para o número de trifólios, no tratamento sem herbicida a recepagem não favoreceu as plantas de soja aos 14 e 21 DAS (Tabelas 19 e 20), uma vez que estas iniciaram o desenvolvimento livre da palhada da *Brachiaria decumbens*. A interferência no desenvolvimento provavelmente se deu em função da competição entre a planta daninha e a cultura, pois a recepa neste tratamento levou a uma intensa rebrota. O controle acima de 90% nas doses

2160 e 2700 g e. a. ha⁻¹ (14 DAS) e 2160, 2700 e 3200 g e. a. ha⁻¹ (21 DAS) não permitiu a rebrota nos tratamentos com essas doses, indicando ser o sombreamento promovido pela palhada o agente causador da interferência no desenvolvimento da soja. Nas demais doses avaliadas, os manejos não diferiram. Esse efeito da palhada também foi verificado por autores como Constantin et al. (2005a e 2005b); Oliveira Jr. et al. (2005) e Oliveira Jr. et al. (2006), que, trabalhando com diferentes épocas de manejo, relataram que o sistema aplique-plante para a dessecação levou a reduções no desenvolvimento e na produtividade da cultura da soja, quando comparado com manejos antecipados.

Tabela 18. Altura em centímetros (cm) de planta da soja BRS 133 nos diferentes tratamentos e dias após a semeadura (D.A.S.) por meio do teste de Dunnett a 5%.

Manejo	Dose (g e.a. ha ⁻¹)	Altura das Plantas			
		7 D. A. S.	14 D. A. S.	21 D. A. S.	28 D.A.S.
Normal	0	4,95 ^{(-)*}	9,04 ⁽⁻⁾	13,91 ⁽⁻⁾	18,12 ⁽⁻⁾
Normal	540	4,78 ⁽⁻⁾	8,46 ⁽⁻⁾	13,88 ⁽⁻⁾	17,95 ⁽⁻⁾
Normal	1080	5,23 ⁽⁻⁾	9,59 ⁽⁻⁾	15,78 ⁽⁻⁾	21,72 ⁽⁻⁾
Normal	1620	4,73 ⁽⁻⁾	8,38 ⁽⁻⁾	12,03 ⁽⁻⁾	16,21 ⁽⁻⁾
Normal	2160	4,00 ⁽⁻⁾	8,06 ⁽⁻⁾	12,44 ⁽⁻⁾	17,29 ⁽⁻⁾
Normal	2700	5,03 ⁽⁻⁾	8,73 ⁽⁻⁾	14,55 ⁽⁻⁾	20,47 ⁽⁻⁾
Normal	3240	6,43 ^(ns)	8,79 ⁽⁻⁾	13,16 ⁽⁻⁾	17,84 ⁽⁻⁾
Recepado	0	11,89 ^(ns)	14,75 ^(ns)	17,31 ⁽⁻⁾	18,63 ⁽⁻⁾
Recepado	540	8,75 ^(ns)	12,25 ⁽⁻⁾	16,75 ⁽⁻⁾	21,25 ⁽⁻⁾
Recepado	1080	4,75 ⁽⁻⁾	10,50 ⁽⁻⁾	14,75 ⁽⁻⁾	18,75 ⁽⁻⁾
Recepado	1620	11,00 ^(ns)	13,75 ^(ns)	18,00 ⁽⁻⁾	22,25 ⁽⁻⁾
Recepado	2160	9,38 ^(ns)	14,50 ^(ns)	23,00 ^(ns)	24,66 ⁽⁻⁾
Recepado	2700	10,78 ^(ns)	14,93 ^(ns)	21,19 ^(ns)	24,75 ⁽⁻⁾
Recepado	3240	8,38 ^(ns)	12,31 ⁽⁻⁾	16,56 ⁽⁻⁾	20,50 ⁽⁻⁾
Testemunha Absoluta		10,22	20,77	32,27	39,22
C. V. (%)		22,25	24,53	17,94	18,52
DMS		4,65	8,22	11,69	14,42

* Médias na coluna, seguida por ⁽⁻⁾ são inferiores a testemunha absoluta e ^(ns) não diferem da testemunha absoluta pelo teste de Dunnett a 5%.

Tabela 19. Número médio de trifólios por planta da soja BRS 133 aos 14 dias após a semeadura (DAS), nos manejos normal e recepado, nas diferentes doses de glyphosate.

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	1,95 a ¹	0,75 b
540	1,85 a	2,00 a
1080	2,15 a	2,50 a
1620	1,70 a	2,00 a
2160	1,75 b	2,50 a
2700	1,67 b	2,56 a
3240	1,75 a	2,13 a
CV (%)	21,62	
DMS (Tukey, 5%)	0,55	

¹ Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 20. Número médio de trifólios por planta da soja BRS 133 aos 21 dias após a semeadura (DAS), no manejo normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate.

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	3,45 a ¹	2,00 b
540	3,80 a	4,00 a
1080	4,15 a	4,50 a
1620	3,50 a	4,00 a
2160	3,42 b	5,00 a
2700	3,67 b	5,08 a
3240	3,00 b	4,00 a
CV (%)	14,78	
DMS (Tukey, 5%)	0,75	

¹ Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Aos 28 DAS, houve diferenças significativas nas doses 0 e 2160 g e. a. ha⁻¹ em que o manejo normal apresentou maior número de trifólios na dose de 0 g e. a. ha⁻¹ e o recepado, na dose 2160 g e. a. ha⁻¹. Nas demais doses, não houve diferenças significativas entre os manejos (Tabela 21).

Tabela 21. Número médio de trifólios por plantas da soja BRS 133 aos 28 dias após a semeadura (DAS), nos manejos normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate.

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	4,30 a ¹	2,00 b
540	4,50 a	5,00 a
1080	5,20 a	6,00 a
1620	4,35 a	5,00 a
2160	4,42 b	6,75 a
2700	5,20 a	6,08 a
3240	4,50 a	5,25 a
CV (%)	14,78	
DMS (Tukey, 5%)	1,39	

¹ Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Por meio dos dados referentes às doses de glyphosate aplicadas aos 14, 21 e 28 DAS, observa-se que não houve diferenças significativas para o número de trifólios no manejo normal, enquanto que no manejo recepado, as análises de regressão mostraram o comportamento para as doses nas três datas avaliadas, ocorrendo uma tendência em melhor desenvolvimento da soja até a dose de 1858 g e. a. ha⁻¹ aos 14 DAS, 1245 g e. a. ha⁻¹ aos 21 DAS e 1874 g e. a. ha⁻¹ na última época. Observa-se também que doses superiores a estas induziram a reduções no desenvolvimento da planta (Figura 16). Resultados semelhantes foram encontrados por Rodrigues et al. (1979 e 1982), os quais afirmam que a dessecação de trigo com doses elevadas de glyphosate em solo arenoso induziu a reduções no desenvolvimento da cultura da soja, em consequência da exsudação radicular do herbicida. Esses resultados podem ser equiparados aos encontrados por Ricordi et al. (2007) os quais comprovaram a translocação do ¹⁴C-glyphosate ou metabólitos via sistema radicular da planta-alvo (capim-braquiária) para mudas de limão-cravo e café, 12 dias após a aplicação do ¹⁴C-glyphosate.

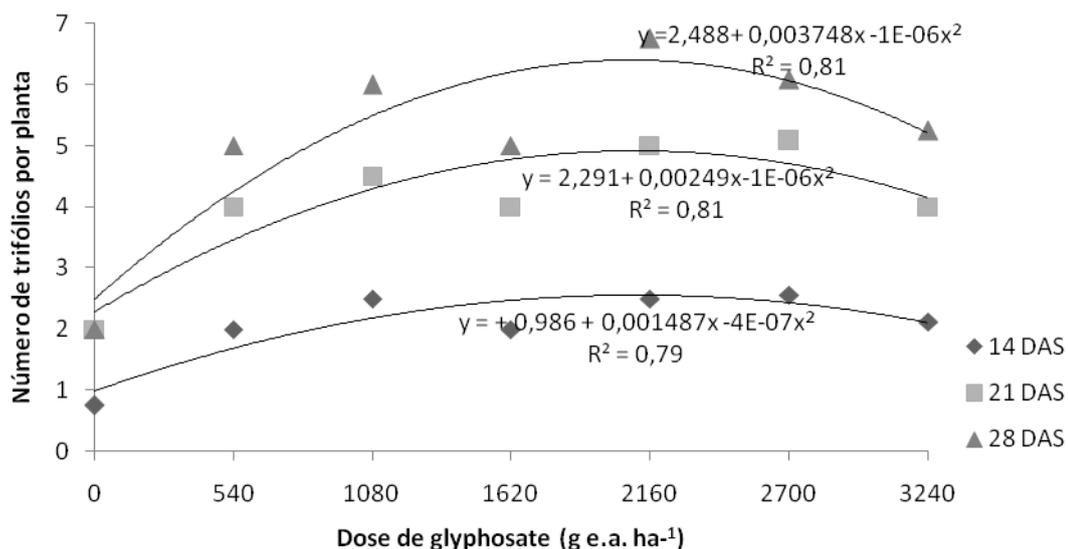


Figura 16. Número médio de trifólios por planta da soja BRS 133 aos 14, 21 e 28 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes doses de glyphosate no manejo recepado.

Ao efetuar-se a comparação de todos os tratamentos, um a um, com a testemunha absoluta por meio do teste de Dunnett a 5%, para o número médio de trifólios por planta (Tabela 22) aos 14 DAS, apenas os tratamentos no manejo normal nas doses de 1620 e 2700 g e. a. ha⁻¹ e recepado sem herbicida diferiram da testemunha absoluta, sendo inferiores a esta. Estes resultados indicam interferência da palhada, da dose e da rebrota da planta daninha, uma vez que diferentes tratamentos apresentaram diferenças significativas em relação ao tratamento sem herbicida e sem planta daninha.

Aos 21 DAS, os tratamentos que consistiam em manejo normal nas doses 1620 e 2700 g e. a. ha⁻¹ apresentaram uma recuperação, pois apenas o manejo normal na dose 3240 e o recepado com dose 0 g e. a. ha⁻¹ apresentaram resultados inferiores, provavelmente em função do sombreamento e da rebrota, respectivamente. Aos 28 DAS, apenas o tratamento na menor dose no manejo recepado obteve valores inferiores aos da testemunha absoluta (Tabela 22), confirmando a interferência na cultura da soja, em função de um maior perfilhamento da *B. decumbens*.

Tabela 22. Número médio de trifólios da soja BRS 133 nos diferentes tratamentos e datas por meio do teste de Dunnett a 5%.

Manejo	Dose	Número de trifólios		
	g e. a. ha ⁻¹	14 D. A. S.	21 D. A. S.	28 D. A. S.
Normal	0	1,95 ^(ns)	3,45 ^(ns)	4,30 ^(ns)
Normal	540	1,85 ^(ns)	3,80 ^(ns)	4,50 ^(ns)
Normal	1080	2,15 ^(ns)	4,15 ^(ns)	5,20 ^(ns)
Normal	1620	1,70 ⁽⁻⁾	3,50 ^(ns)	4,35 ^(ns)
Normal	2160	1,75 ^(ns)	3,42 ^(ns)	4,42 ^(ns)
Normal	2700	1,67 ⁽⁻⁾	3,67 ^(ns)	5,20 ^(ns)
Normal	3240	1,75 ^(ns)	3,00 ⁽⁻⁾	4,50 ^(ns)
Recegado	0	0,75 ⁽⁻⁾	2,00 ⁽⁻⁾	2,00 ⁽⁻⁾
Recegado	540	2,00 ^(ns)	4,00 ^(ns)	5,00 ^(ns)
Recegado	1080	2,50 ^(ns)	4,50 ^(ns)	6,00 ^(ns)
Recegado	1620	2,00 ^(ns)	4,00 ^(ns)	5,00 ^(ns)
Recegado	2160	2,50 ^(ns)	5,00 ^(ns)	6,75 ^(ns)
Recegado	2700	2,56 ^(ns)	5,08 ^(ns)	6,08 ^(ns)
Recegado	3240	2,13 ^(ns)	4,00 ^(ns)	5,25 ^(ns)
Testemunha Absoluta		2,54	4,44	5,69
C. V. (%)		20,98	14,45	20,91
DMS		1,71	1,42	3,16

* Médias na coluna, seguida por ⁽⁻⁾ são inferiores a testemunha absoluta e ^(ns) não diferem da testemunha absoluta pelo teste de Dunnett a 5%.

Ao efetuar-se a transformação dos dados de números de trifólios em percentual em relação à testemunha absoluta, sem considerar os manejos, foi verificada a mesma tendência apresentada para o manejo recegado nas diferentes datas, onde a resposta da planta passou a ser negativa com a utilização de doses elevadas. O ponto máximo para número de trifólios foi na dose 1961, 1828 e 2156 aos 14, 21 e 28 DAS, respectivamente. A partir dessas doses, as respostas passaram a ser inferiores, mostrando um menor número de trifólios por planta (Figura 17).

No que se refere ao número de entrenós aos 28 DAS, o manejo normal foi superior ao recegado apenas na dose 0 g e.a. ha⁻¹ (Tabela 23). Nos demais tratamentos, não houve diferença significativa entre os manejos, indicando que a presença ou não da palhada não influenciou esta contagem.

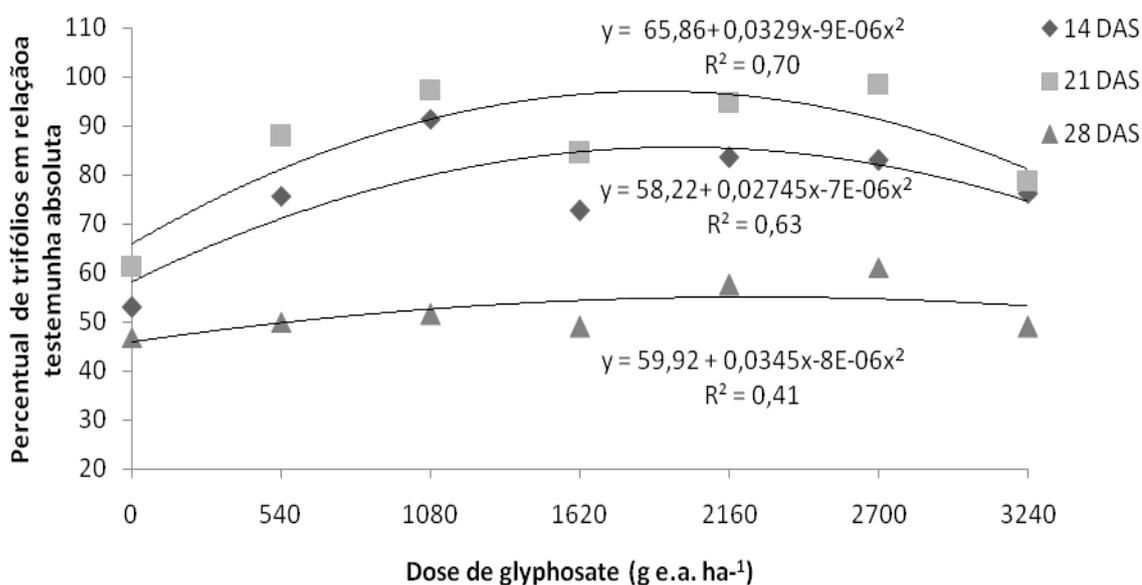


Figura 17. Percentual do número de trifólios da planta da soja BRS 133 em relação a testemunha absoluta nas diferentes datas e doses de glyphosate.

Tabela 23. Número médio de entrenós por planta de soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS), no manejo normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate.

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	6,70 a ¹	3,50 b
540	6,92 a	6,50 a
1080	7,77 a	7,00 a
1620	6,50 a	7,50 a
2160	6,75 a	7,75 a
2700	7,07 a	7,50 a
3240	6,50 a	7,13 a
CV (%)	14,55	
DMS (Tukey, 5%)	1,33	

¹ Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Avaliando as doses dentro dos manejos, foi constatado que no manejo normal estas não apresentaram diferenças significativas, repetindo os resultados encontrados para as demais variáveis. O comportamento das doses no manejo recepado para número de entrenós também foi similar ao verificado nas demais variáveis, sendo que o maior número de entrenós foi obtido na dose 1847 g e. a. ha⁻¹ (Figura 18) e, após isto, com a utilização de maiores doses, o número de entrenós decresceu.

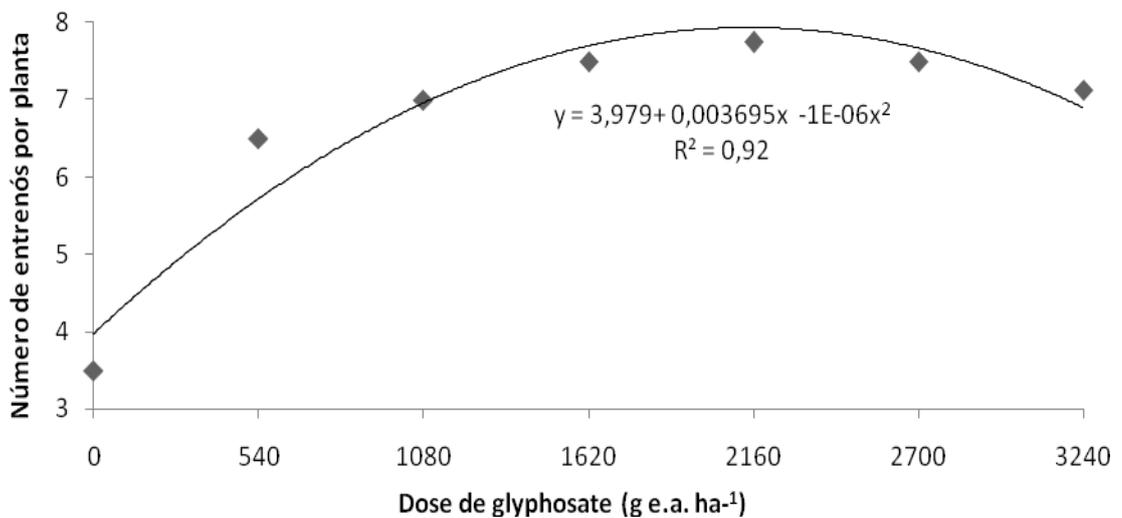


Figura 18. Número médio de entrenós por planta da soja BRS 133 aos 28 dias após a semeadura (DAS), no manejo recepado e nas diferentes doses de glyphosate.

A massa seca formada pela parte aérea e pela raiz da soja no tratamento sem herbicida (0 g e. a. ha⁻¹) foi superior no manejo normal, indicando que a rebrota intensa da *B. decumbens* no manejo recepado interferiu no desenvolvimento inicial da soja. O manejo recepado superou nas doses de 2160 e 2700 g e. a. ha⁻¹ em massa aérea, nas quais não houve rebrota e o desenvolvimento da soja foi livre de palhada (Tabela 24). No que se refere à massa seca das raízes, o manejo recepado superou apenas na dose 2700 g e. a. ha⁻¹ (Tabela 25). Esse impedimento da palhada foi relatado por Calegari et al. (1998), os quais afirmam que o desenvolvimento das plantas de

soja, em meio à palhada ereta, é reduzido em função do sombreamento promovido.

Tabela 24. Massa seca em gramas (g) da parte aérea da soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS), dentro dos manejos normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate.

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	3,61 a ¹	0,48 b
540	4,19 a	3,64 a
1080	5,07 a	2,87 a
1620	2,97 a	2,76 a
2160	3,13 b	5,98 a
2700	3,38 b	8,42 a
3240	4,05 a	3,44 a
CV (%)	37,82	
DMS (Tukey, 5%)	2,48	

¹ Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 25. Massa seca em gramas (g) de raízes de plantas da soja BRS 133 aos 28 dias após a semeadura (DAS), dentro do manejo normal e recepado nas diferentes doses de glyphosate.

Dose (g e. a. ha ⁻¹)	Manejo	
	Normal	Recepado
0	0,77 a ¹	0,08 b
540	1,00 a	0,84 a
1080	1,26 a	0,93 a
1620	0,94 a	0,76 a
2160	1,20 a	1,29 a
2700	0,93 b	2,00 a
3240	1,18 a	0,84 a
CV (%)	41,44	
DMS (Tukey, 5%)	0,68	

¹ Média seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Repetindo os resultados encontrados para as demais características, a massa seca formada pela parte aérea e pelas raízes também não sofreu interferência das doses do herbicida no manejo normal. E, no manejo recepado, foi observada a tendência em reduções na quantidade de massa formada com a elevação das doses. As equações das regressões indicam a dose de 1900 e 2502 g e. a. ha⁻¹ como sendo as que apresentaram os maiores valores para massa aérea e raízes, respectivamente (Figura 19 e 20).

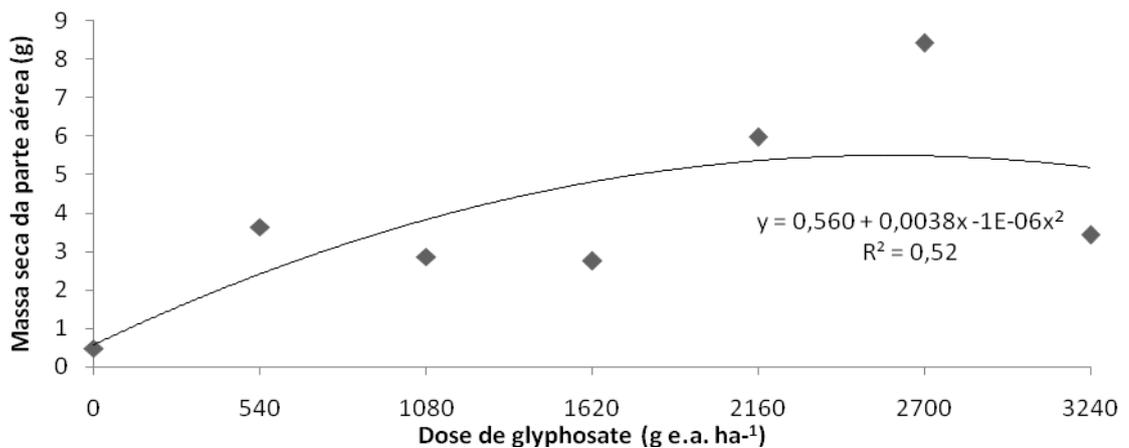


Figura 19. Massa seca em gramas (g) da parte aérea da soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes doses de glyphosate no manejo recepado.

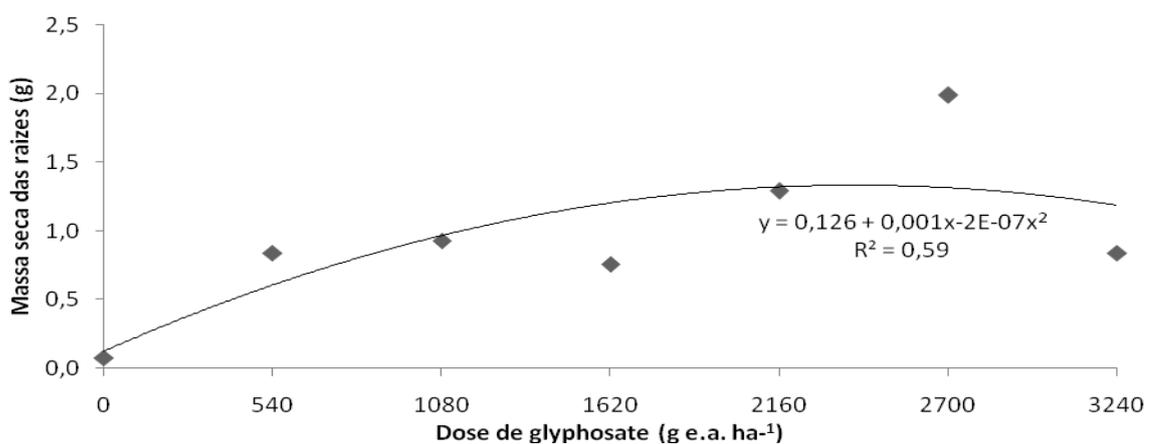


Figura 20. Massa seca em gramas (g) das raízes de plantas da soja BRS 133 aos 28 dias após a semeadura (DAS), nas diferentes doses de glyphosate no manejo recepado.

Nas comparações pelo teste de Dunnett, para massa seca da parte aérea e das raízes, a testemunha absoluta diferiu estatisticamente de todos os tratamentos, independentemente do manejo e da dosagem utilizada (Tabela 26).

Tabela 26. Massa seca da parte aérea e raízes em gramas (g), e número de entrenós das plantas da soja BRS 133, nos diferentes tratamentos por meio do teste de Dunnett a 5%.

Manejo	Dose (g e.a. ha ⁻¹)	Massa seca		Número de entrenós
		Parte aérea	Raízes	
Normal	0	3,61 ⁽⁻⁾	0,77 ⁽⁻⁾	6,70 ^(ns)
Normal	540	4,19 ⁽⁻⁾	1,00 ⁽⁻⁾	6,92 ^(ns)
Normal	1080	5,07 ⁽⁻⁾	1,26 ⁽⁻⁾	7,77 ^(ns)
Normal	1620	2,97 ⁽⁻⁾	0,94 ⁽⁻⁾	6,50 ^(ns)
Normal	2160	3,13 ⁽⁻⁾	1,20 ⁽⁻⁾	6,75 ^(ns)
Normal	2700	3,38 ⁽⁻⁾	0,93 ⁽⁻⁾	7,07 ^(ns)
Normal	3240	4,05 ⁽⁻⁾	1,18 ⁽⁻⁾	6,50 ^(ns)
Recepado	0	0,48 ⁽⁻⁾	0,08 ⁽⁻⁾	3,50 ⁽⁻⁾
Recepado	540	3,64 ⁽⁻⁾	0,84 ⁽⁻⁾	6,50 ^(ns)
Recepado	1080	2,87 ⁽⁻⁾	0,93 ⁽⁻⁾	7,00 ^(ns)
Recepado	1620	2,76 ⁽⁻⁾	0,76 ⁽⁻⁾	7,50 ^(ns)
Recepado	2160	5,98 ⁽⁻⁾	1,29 ⁽⁻⁾	7,75 ^(ns)
Recepado	2700	8,42 ⁽⁻⁾	2,00 ⁽⁻⁾	7,50 ^(ns)
Recepado	3240	3,44 ⁽⁻⁾	0,84 ⁽⁻⁾	7,13 ^(ns)
Testemunha Absoluta		14,46 a	3,53 a	7,62 a
C. V. (%)		31,38	45,89	13,84
DMS		3,11	0,91	3,90

* Médias na coluna, seguida por ⁽⁻⁾ são inferiores a testemunha absoluta, por ⁽⁺⁾ são superiores a testemunha absoluta e ^(ns) não diferem da testemunha absoluta pelo teste de Dunnett a 5%.

As comparações para o número de entrenós mostraram que a testemunha absoluta superou apenas o tratamento sem herbicida no manejo recepado, indicando que a utilização do herbicida não interferiu no número de entrenós (Tabela 26).

As transformações dos valores médios dos dois manejos em percentual em relação à testemunha absoluta confirmaram a tendência de redução no desenvolvimento das plantas na utilização de doses elevadas de glyphosate para massa seca da parte aérea, raízes e número de entrenós. Segundo as equações das regressões para estas variáveis (Figura 21), o desenvolvimento máximo da parte aérea e raiz foi obtido nas doses de 2951 e 2229 g e. a. ha⁻¹, respectivamente, enquanto o maior número de entrenós na dose de 1910 g e. a. ha⁻¹ (Figura 21).

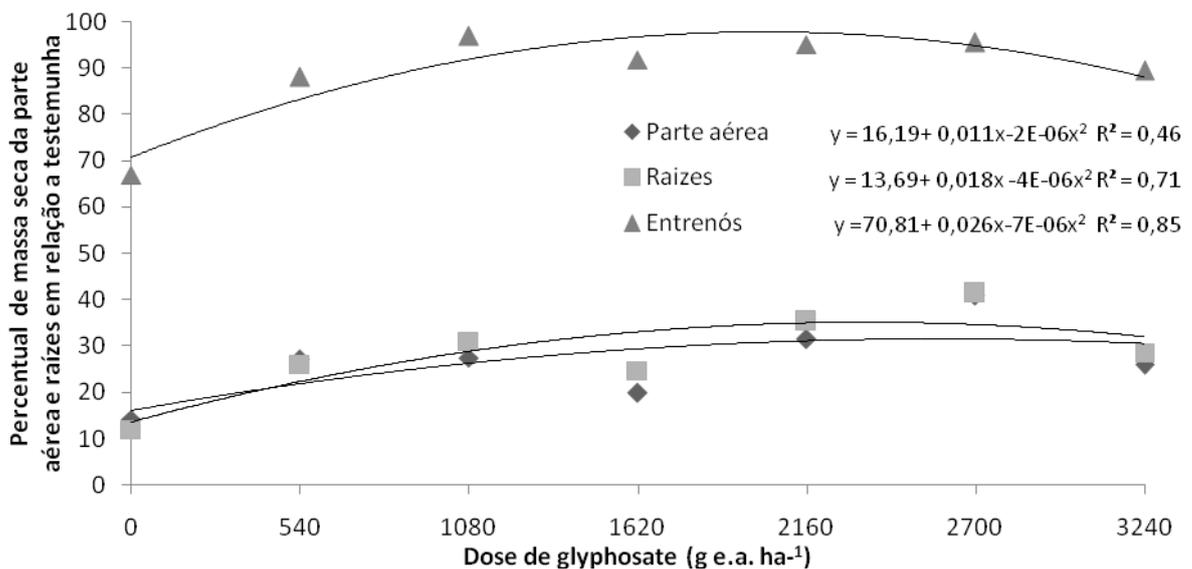


Figura 21. Percentual da massa seca da parte aérea e raízes, número de entrenós da soja BRS 133 aos 28 dias após a semeadura (DAS), em relação a testemunha absoluta nas diferentes doses de glyphosate.

As diferentes características analisadas para a cultura da soja indicaram que o manejo recepado apresentou uma superação em relação ao manejo normal na maioria destas, confirmando a interferência da palhada da *B. decumbens* sobre a cultura da soja quando esta é semeada logo após a operação de aplicação do glyphosate para dessecação. No manejo normal a interferência da palhada foi mais pronunciada, fazendo com que os efeitos das diferentes doses de glyphosate se apresentassem menos perceptivos.

No manejo recepado, as doses de glyphosate utilizadas promoveram reduções no desenvolvimento inicial na cultura da soja quando da utilização de doses elevadas.

5 CONCLUSÕES

- O manejo recepado propiciou as culturas e superou o manejo normal, confirmando a interferência da palhada da *Brachiaria decumbens* sobre o milho e a soja quando estes são semeados logo após a dessecação;
- A presença da palhada formada pela *Brachiaria decumbens* interferiu no desenvolvimento inicial da cultura do milho, ocasionando estiolamento;
- Na cultura da soja, no manejo normal, a interferência da palhada de *Brachiaria decumbens* foi mais intensa, tornando os efeitos das doses de glyphosate menos perceptivos.
- As doses de glyphosate utilizadas na dessecação da *Brachiaria decumbens* no sistema aplique-plante promoveram reduções no desenvolvimento inicial das culturas de soja e milho, principalmente quando da utilização de doses elevadas, independentemente da presença ou não da palha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AITA, C. Dinâmica do nitrogênio no solo durante a decomposição de plantas de cobertura: efeito sobre a disponibilidade de nitrogênio para a cultura em sucessão. In: FRIES, M.R.; DALMOLIN, R.S.D. (Coord.). **Atualização em recomendação de adubação e calagem: ênfase em plantio direto**. Santa Maria : Pallotti, 1997. p. 76-111.

ALMEIDA, F.S. **A alelopatia e as plantas**. Londrina: Fundação Iapar, 1988. 60 p. Iapar, Circular 53.

ALMEIDA, F.S. **Controle de plantas daninhas em plantio direto**. Londrina: Iapar, 1991a. 34p. Iapar Circular, 67.

ALMEIDA, F.S. Plantas daninhas e seu controle. In: **A cultura do milho no Paraná**. Londrina, 1991b, 271p. Circular, 68. Iapar.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. da; FLECK, N. G.; BORTOLINE, C. G.; NEVES, R. AGOSTINETTO, D. Efeitos do manejo mecânico e químico da aveia-preta no milho em sucessão e no controle do capim-papuãra. **Pesq. Agropec. Bras.** v.36 n.6. Jun. 2001.

ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; RIZZARDI, M.A.; BARUFFI, M.A.; LOPES, M.C.B. Manejo do nitrogênio em milho em semeadura direta, em dois ambientes. II. Efeito sobre o rendimento de grãos. **Ciência Rural**, v. 29, n. 4, p. 587-593, 1999.

BOLLER, W. **Avaliação de diferentes sistemas de manejo do solo visando a implantação da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Botucatu, 1996. 272 p. Tese (Doutorado) Energia na Agricultura – Faculdade de ciências agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

CALEGARI, A.; HECKLER, J.C.; SANTOS, H.P.; PITOL, C.; FERNANDES, F. M.; HERNANI, L.C.; GAUDÊNCIO, C.A. Culturas, sucessões e rotações. In: Sistema plantio direto. **O produtor pergunta a Embrapa responde**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. p. 59-80. (Coleção 500 perguntas 500 Respostas).

CALEGARI, Adubação verde – O seguro do solo. **A granja**, v. 45, n. 498, p. 54-64, 1989.

COBUCCI, T.; RABELO, R.R.; SILVA, W.; **Manejo de plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas na região dos cerrados**. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. 60 p. – (Circular Técnica / Embrapa Arroz e Feijão).

COLE, D. J.; CASELEY, J. C. DODGE, A. D. Influence of ghyphosate on selected plant process. **Weed Res.**, V. 23, p. 173-183, 1983.

COLE, D.J. Mode of action of glyphosate – a literatura analysis. In: GROSSBARD, E.; ATKINSON, D. (Ed.). **The herbicide glyphosate**. Cap. 5. London: Butterworths & Co. Ltda., 1985. p. 48-74.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA Jr., R.S. Dessecação antecedendo a semeadura direta pode afetar a produtividade. **Potafos: Inf. Agr.**, n.109, p.14-15, 2005.

CONSTANTIN, J.; MACIEL, C.D.G.; OLIVEIRA Jr., R.S. Sistemas de manejo em semeadura direta e sua influência sobre herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura da soja. **Rev. Bras. Herbic.**, v. 1, n. 3, p. 233-242, 2000.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA Jr, R.S.; COSTA, J.M.; CAVALIERI, S.D.; ARANTES, J.G.Z.; ALONSO, D.G.; ROSO, A.C.; BIFFE, D.F. Interação entre sistemas de manejo e de controle de plantas daninhas em pós-emergência afetando o desenvolvimento e a produtividade do milho. **Planta Daninha**, v.25, n.3, 2007. P721-732.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA Jr. R.S.; MARTINS, M.C.; LOPES, P.V.; BARROSO, A.L.L. Dessecação em áreas com grande cobertura vegetal: alternativas de manejo. **Potafos: Informações Agronômicas**, 2005a. n. 111.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA Jr., R.S.; PAGLIARI, P.H.; COSTA, J.M.; ARANTES, J.G.Z.; CAVALIERI, S.D.; ALONSO, D.G.; ROSO, A.C. Sistemas de manejo: efeitos sobre o desenvolvimento da soja e sobre o controle de plantas daninhas. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27., 2005b, Cornélio Procópio, PR. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 527-528.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA Jr., R.S.; PAGLIARI, P.H.; DALBOSCO, M.; ARANTES, J.G.Z.; CAVALIERI, S.D.; ALONSO, D.G. Influência de sistemas de manejo de plantas daninhas antecedendo o plantio sobre a cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27., 2005c, Cornélio Procópio, PR. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 529-530.

COUPLAND, D.; PEABODY, D. V. Absorption, translocation, and exudation of glyphosate, fosamine and amitrole in Field horsetail (*Equisetum arvense*). **Weed Sci.**, Champaign, v. 29, pp. 556-60, 1981.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira. 2007. Disponível em: <<http://conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>>. Acesso em: 14 de Nov 2007.

FERREIRA, D.F. **Sistema de análise de variância (Sisvar). versão 4.6.** Lavras: Departamento de Ciências Exatas, 1999.

FERREIRA, E.A.; SANTOS, J.B., SILVA, A.A. Translocação do glyphosate em biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*). **Planta daninha**. 2006, vol. 24, n. 2. P365-370.

FITES, R.C.; SLIFE, F.W.; HANSON, J.B. Translocation and metabolism of radioactive 2,4-D. in jimsonweed. **Weeds**, v. 12, n. 3, p. 180-183, 1964.

FRANS, R.W. Measuring plant response. In: WILKINSON, R.E. **Research methods in weed science**. Australian: Southern Weed Science Society, p.28-41,1972.

GALLI, A. J.B.: MONTEZUMA, M.C. **Alguns aspectos da utilização do herbicida glifosate na agricultura**. Ed. ACADCOM, 2005. 66p.

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**. New York: Marcel Dekker, Inc., 1999. p. 357-365.

GUBIGA, N.G.; WORSHAM, A.D.; CORBIN, F.T. Root/rizome exudation of nicosulfuron from treated johnsongrass (*Sorghum halepense*) and possible implications for corn (*Zea mays*). **Weed Sci.**, v.44. vol.3, p. 455-460. 1996.

GUIMARÃES, G.L.; BUZETTI S., SILVA, E.C. ; LAZARINI E. E; EUSTÁQUIO DE SÁ, M. Culturas de inverno e pousio na sucessão da cultura da soja em semeadura direta. **Acta Scientiarum**. Agronomy, Maringá, v. 25, n.2, p. 339-344, 2003.

HALE, M.G.; FOY, C.L.; SHAY F.G. Factors affecting root exudation. **Adv Agron.**, n. 23, vol. 1, p. 89-109. 1971.

KOZLOWSKI, L.A. Aplicação seqüencial de herbicidas de manejo na implantação da cultura do feijoeiro-comum em sistema de plantio direto. **R. Bras. Herbic.**, v. 2, n. 1, p. 49-56, 2001.

LINDER, P.J.; CRAIG Jr, J.C.; WALTON, T.R. Movement of ¹⁴C-tagged alpha-methoxyphenylacetic acid out of roots. **Plant Physiol.**, v. 32, n. 6, p. 572- 575, 1957.

LINDER, P.J.; MITCHELL, J.W.; FREEMAN, G.D. Persistence and translocation of exogenous regulating compounds that exude from roots. **J. Agric. Food Chem.**, v. 12, p. 437-438, 1964.

MACHADO, M.H. **Avaliação de sistemas de preparo do solo sobre diferentes tipos de cobertura**. Botucatu, 1999. 132p. Dissertação (Mestrado). Energia na Agricultura – Faculdade de Ciências Agrônômicas. Universidade Estadual Paulista.

MACIEL, C.D.G.; CORRÊA, M.R.; ALVES, E.; NEGRISOLI, E.; VELINI, E.D.; RODRIGUES, J.D.; ONO, E.O.; BOARO, C.S.F. Influência do manejo da palhada de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o desenvolvimento inicial de soja (*Glycine max*) e amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 3, 2003.p 365-373.

MARQUES, J.P. **Manejo da vegetação espontânea para a implantação da cultura do milho (*Zea mays* L.) em semeadura direta e preparo convencional do solo**. Botucatu, 1998. 120p. Dissertação (Mestrado) Energia na Agricultura – Faculdade de Ciências Agrônômicas. Universidade Estadual Paulista.

MELHORANÇA, A.L.; CONSTANTIN, J.; PEREIRA, F.A.R.; GAZZIERO, D.L. P.; VALENTE, T.O.; ROMAN, E.S. Plantas daninhas e seu controle. In: **Sistema Plantio Direto**. O produtor pergunta a Embrapa responde. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. p. 177-194. (Coleção 500 perguntas 500 Respostas).

MELHORANÇA, A.L.; VIEIRA, C.P. Efeito da época de dessecação sobre o desenvolvimento e produção da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 21., Dourados, 1999. **Resumos...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 1999. p. 224-225.

MELLO, I. Plantio Direto e o agronegócio sustentável na metade sul do Rio Grande do Sul. Federação Brasileira de Semeadura direta na Palha, 2002. **Informativo 06.**

MURAISHI, C.T.; LEAL, A.J. F. LAZARINI E.; RODRIGUES, L.R.; GOMES JUNIOR F.G. Manejo de espécies vegetais de cobertura de solo e produtividade do milho e da soja em semeadura direta. **Acta Scientiarum. Agronomy**. v.27, n.2, p.199-207, 2005.

OLIVEIRA Jr., R.S.; CONSTANTIN J. Mecanismo de ação de herbicidas. In: Plantas daninhas e seu manejo. Guaíba: **Agropecuária**, 2001. p. 207-260.

OLIVEIRA Jr., R.S.; CONSTANTIN, J.; COSTA, J.M.; CAVALIERI, S.D.; ARANTES, J.G.Z.; ALONSO, D.G.; ROSO, A.C.; BIFFE, D.F.. Interação entre sistemas de manejo e de controle de plantas daninhas em pós-emergência afetando o desenvolvimento e a produtividade da soja. **Planta Daninha**, v.24, n.4, 2006.

OLIVEIRA Jr., R.S.; CONSTANTIN, J.; PAGLIARI, P.H.; ARANTES, J.G. Z.; CAVALIERI, S.D.; ROSO, A.C.; SOARES, R.; HOMEM, L.M. Efeito de dois sistemas de manejo sobre o desenvolvimento e a produtividade da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27., 2005, Cornélio Procópio, PR. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 525-526.

OLIVEIRA JR, R.S. Atividade residual de imazaquin e alchlor+atrazine para plantio seqüencial de canola. **Ciencia Rural**, v. 31, n. 2, p. 219-224, 2001.

PETERSON, C.A.; De WILDT, P.P.O.; EDGINGTON, C.V. A rationale for the ambimobile translocation of the nematicide oxyamyl in plants. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 8, p. 1-9, 1978.

PROCÓPIO, S.O. Efeitos de dessecantes no controle de plantas daninhas na cultura da soja. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 193-197, 2006.

RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C. **Weed ecology: implications for management**. 2.ed. New York: Wiley, 1997. 588 p.

RICORDI, A.H.; TORNISIELO, V.L.; ALMEIDA, G.P.A. Translocação de ¹⁴C-glifosato entre *Brachiaria brizantha* e mudas de café (*Coffea arabia*) e citros (*Citrus limonia* Osbeck). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GLYPHOSATE, 1., 2007, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FCA-UNESP, 2007. p. 307-310. 1 CD-ROM.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 4.e.d. Londrina: Edição dos autores, 1998. 648 p.

RODRIGUES, J.J.V. Exudation of Glyphosate from treated vegetation and its implication in increasing yields. In: **No-Till corn and soybeans**. Tese de doutorado. North Carolina State University, 1979. 110 p.

RODRIGUES, J.J.V.; WORSHAM, A.D.; CORBIN, F.T. Exudation of glyphosate from wheat (*Triticum aestivum*) plants and its effects on interplanted corn (*Zea mays*) and soybeans (*Glycine max.*). **Weed Sci.** n. 30, v. 2, p. 316-320. 1982.

RÖHMHELD, V. Dinâmica do glifosato nas rizosferas das plantas-alvo e não alvo. In: PROBLEMAS DE NUTRIÇÃO E DE DOENÇAS DE PLANTAS NA AGRICULTURA MODERNA: AMEÇAS À SUSTENTABILIDADE?, 2007, Piracicaba: IPNI, 2007. 1 CD-ROM.

RUEPPEL, M.L. Metabolism and degradation of glyphosate in soil and water. **J. Agric. Food Chem.**, v. 25, n.3, p. 517-528, 1977.

SAS. Statistical Analysis System Institute. **SAS/STAT Procedure guide for personal computers**. Version 5, SAS Inst. Cary, NC. 1999.

SILVA, C.M.M., **Exsudação radicular de imazapir e a sua interação com um análogo de brassinosteróide, em mudas de eucalipto**. Tese (Doutorado). Univ. Est. do Norte Fluminense. Campus dos Goytacazes. RJ. Fev 2006. 65 p.

SILVA, C.M.M., FERREIRA, L.R., FERREIRA, F.A. Exsudação radicular de imazapyr por eucalipto cultivado em solo. **Planta Daninha**, v.22, n.1, p.109-116. 2004.

SMITH, W. H. Character and significance of forest tree root exudates. **Ecology**. v. 57, n. 2, p. 324-331, 1976.

SOUZA, C.F.L., VALENTE, T.O., MELHORANÇA, A.L., PEREIRA, F.A.R., C. JUNIOR, A. Eficiência de diferentes herbicidas na dessecação de três espécies

vegetais para a cobertura do solo. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.1, n.1, p.57-60, 2000.

SPRANKLE, P.; MEGGITT, W.F.; PENNER, D. Adsorption, mobility and microbial degradation of glyphosate in the soil. **Weed Res.**, v. 23, n. 3, p. 229-234, 1975a.

SPRANKLE, P.; MEGGITT, W.F.; PENNER, D. Rapid inactivation of glyphosate in the soil. **Weed Res.**, v. 23, n. 1, p. 224-228, 1975b.

SPRANKLE, P.; MEGGITT, W.F.; PENNER, D. Absorption, action, and translocation of glyphosate. **Weed Science**, v. 23, p. 235-240, 1975c.

TUFFI SANTOS, L.D.; FERREIRA, F.A.; BARROS, N.F. Exsudação radicular do glyphosate por *Brachiaria decumbens* e seus efeitos em plantas de eucalipto e na respiração microbiana do solo. **Planta daninha**. vol. 23, n. 1. 2005.

VALENTINI, M.; RONZELLI JÚNIOR, P.; DAROS, E.; PAULETTI, V.; KOEHLER, H. Épocas de manejo químico de coberturas de solo para o feijoeiro em semeadura direta. **Scientia Agraria**, v.2, n.1. 2004.

WALKER, T.S.; BAIS H.P.; GROTEWOLD, E.; VIVANCO, J.M. Root exudation and rhizosphere biology. **Plant Physiol.** 132 (1): 44-51. 2003.

YAMADA, T.; CASTRO, P.R.C. Glifosato, herbicida com singular modo de ação: efeitos secundários e implicações fisiológicas e agronômicas. In: I Simpósio sobre sistema agrícola sustentável em colheita econômica máxima, 2004, São Pedro - SP. **Anais... I SASCEM**, 2004. p. 01-45.

VIVIAN, R.; GIMENEZ, M.J.; REIS, A.R.; SAN MARTIN, H.A.; LABONIA, V.; TEZOTTO, T. Potencial fitotóxico de glyphosate em eucalipto a partir da exsudação radicular de *Braquiária*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GLYPHOSATE, 1., 2007, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FCA-UNESP, 2007.p. 318-321. 1 CD-ROM.

APÊNDICE

Tabela 1. Resumo das análises de variância para a variável número de folhas por planta do milho híbrido Penta, aos 7 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	0,371571	0,371571	7,226	0,0094
DOSE (D)	6	2,358469	0,393078	7,644	0,0000
M*D	6	0,378789	0,063131	1,228	0,3061
MANEJO/D0	1	0,000160	0,000160	0,003	0,9557
MANEJO/D540	1	0,000000	0,000000	0,000	1,0000
MANEJO/D1080	1	0,000000	0,000000	0,000	1,0000
MANEJO/D1620	1	0,213160	0,213160	4,145	0,0465
MANEJO/D2160	1	0,392040	0,392040	7,624	0,0078
MANEJO/D2700	1	0,064000	0,064000	1,245	0,2694
MANEJO/D3240	1	0,081000	0,081000	1,575	0,2147
DOSE/Manejo1	6	0,703817	0,117303	2,281	0,0484
Linear R ² =0,48	1	0,338103	0,338103	6,575	0,0130
Quad, R ² =0,53	1	0,038095	0,038095	0,741	0,3930
Cúb, R ² =0,65	1	0,079053	0,079053	1,537	0,2200
Desvio	3	0,248566	0,082855	1,611	0,1970
DOSE/Manejo2	6	2,033440	0,338907	6,591	0,0000
Linear R ² =0,62	1	1,259703	1,259703	24,497	0,0000
Quadrática R ² =0,77	1	0,313787	0,313787	6,102	0,0170
Cúbica R ² =0,96	1	0,380813	0,380813	7,406	0,0090
Desvio	3	0,079137	0,026379	0,513	0,6750
Resíduo	56	2,879680	0,051423		
Total corrigido	69				
CV (%) =	18,12				

Tabela 2. Resumo das análises de variância para a variável número de folhas por planta do milho híbrido Penta, aos 14 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	3,240051	3,240051	70,079	0,0000
DOSE (D)	6	14,130034	2,355006	50,936	0,0000
M*D	6	3,348389	0,558065	12,070	0,0000
MANEJO/D0	1	4,173160	4,173160	90,261	0,0000
MANEJO/D540	1	1,600000	1,600000	34,606	0,0000
MANEJO/D1080	1	0,576000	0,576000	12,458	0,0008
MANEJO/D1620	1	0,010240	0,010240	0,221	0,6397
MANEJO/D2160	1	0,081000	0,081000	1,752	0,1910
MANEJO/D2700	1	0,121000	0,121000	2,617	0,1113
MANEJO/D3240	1	0,027040	0,027040	0,585	0,4476
DOSE/Manejo1	6	15,200069	2,533345	54,794	0,0000
Linear R ² =0,65	1	9,905840	9,905840	214,253	0,0000
Quadr, R ² =0,98	1	4,950857	4,950857	107,082	0,0000
Cúb, R ² =0,99	1	0,239413	0,239413	5,178	0,0270
Desvio	3	0,103958	0,034653	0,750	0,5270
DOSE/Manejo2	6	2,278354	0,379726	8,213	0,0000
Linear R ² =0,46	1	1,049246	1,049246	22,694	0,0000
Quadrática R ² =0,85	1	0,888720	0,888720	19,222	0,0000
Cúbica R ² =0,87	1	0,043320	0,043320	0,937	0,3370
Desvio	3	0,297069	0,099023	2,142	0,1050
Resíduo	56	2,589120	0,046234		
Total corrigido	69				
CV (%) =	7,99				

Tabela 3. Resumo das análises de variância para a variável número de folhas por planta do milho híbrido Penta, aos 21 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	5,354423	5,354423	53,087	0,0000
DOSE (D)	6	8,747657	1,457943	14,455	0,0000
M*D	6	6,738657	1,123110	11,135	0,0000
MANEJO/D0	1	9,643240	9,643240	95,609	0,0000
MANEJO/D540	1	0,806560	0,806560	7,997	0,0065
MANEJO/D1080	1	0,497290	0,497290	4,930	0,0305
MANEJO/D1620	1	0,030250	0,030250	0,300	0,5861
MANEJO/D2160	1	0,992250	0,992250	9,838	0,0028
MANEJO/D2700	1	0,114490	0,114490	1,135	0,2913
MANEJO/D3240	1	0,009000	0,009000	0,089	0,7663
DOSE/Manejo1	6	14,101874	2,350312	23,302	0,0000
Linear $R^2=0,63$	1	9,022083	9,022083	89,450	0,0000
Quad, $R^2=0,89$	1	3,467109	3,467109	34,375	0,0000
Cúb, $R^2=0,93$	1	0,657120	0,657120	6,515	0,0130
Desvio	3	0,955563	0,318521	3,158	0,0320
DOSE/Manejo2	6	1,384440	0,230740	2,288	0,047
Linear $R^2=0,03$	1	0,046811	0,046811	0,464	0,499
Quadrática $R^2=0,17$	1	0,188595	0,188595	1,870	0,177
Cúbica $R^2=0,73$	1	0,777630	0,777630	7,710	0,007
Desvio	3	0,371403	0,123801	1,227	0,308
Resíduo	56	5,648240	0,100861		
Total corrigido	69				
CV (%) =	7,96				

Tabela 4. Resumo das análises de variância para a variável número de folhas por planta do milho híbrido Penta, aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	3,735270	3,735270	33,950	0,0000
DOSE (D)	6	8,577237	1,429540	12,993	0,0000
M*D	6	3,486220	0,581037	5,281	0,0002
MANEJO/D0	1	4,970250	4,970250	45,174	0,0000
MANEJO/D540	1	1,482250	1,482250	13,472	0,0005
MANEJO/D1080	1	0,331240	0,331240	3,011	0,0882
MANEJO/D1620	1	0,169000	0,169000	1,536	0,2204
MANEJO/D2160	1	0,156250	0,156250	1,420	0,2384
MANEJO/D2700	1	0,002250	0,002250	0,020	0,8868
MANEJO/D3240	1	0,110250	0,110250	1,002	0,3211
DOSE/Manejo1	6	0,764469	0,127411	1,158	0,341
Linear R ² =0,16	1	0,128411	0,128411	1,167	0,285
Quad, R ² =0,96	1	0,609524	0,609524	5,540	0,022
Cúb, R ² =0,96	1	0,000013	0,000013	0,000	0,991
Desvio	3	0,026520	0,008840	0,080	0,971
DOSE/Manejo2	6	11,298989	1,883165	17,116	0,000
Linear R ² =0,60	1	6,780401	6,780401	61,626	0,000
Quadrática R ² =0,97	1	4,218019	4,218019	38,337	0,000
Cúbica R ² =0,98	1	0,066270	0,066270	0,602	0,441
Desvio	3	0,234299	0,078100	0,710	0,550
Resíduo	56	6,161360	0,110024		
Total corrigido	69				
CV (%) =	9,24				

Tabela 5. Resumo das análises de variância para a variável altura de plantas do milho híbrido Penta, aos 7 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	325,038651	325,038651	221,600	0,0000
DOSE (D)	6	119,156080	19,859347	13,539	0,0000
M*D	6	32,541909	5,423651	3,698	0,0036
MANEJO/D0	1	3,169690	3,169690	2,161	0,1472
MANEJO/D540	1	58,225690	58,225690	39,696	0,0000
MANEJO/D1080	1	54,802810	54,802810	37,363	0,0000
MANEJO/D1620	1	46,742440	46,742440	31,867	0,0000
MANEJO/D2160	1	54,382240	54,382240	37,076	0,0000
MANEJO/D2700	1	57,025440	57,025440	38,878	0,0000
MANEJO/D3240	1	83,232250	83,232250	56,745	0,0000
DOSE/Manejo1	6	127,63163	21,271939	14,502	0,0000
Linear $R^2=0,76$	1	96,994578	96,994578	66,127	0,0000
Quad, $R^2=0,91$	1	18,593469	18,593469	12,676	0,0010
Cúb, $R^2=0,94$	1	4,985763	4,985763	3,399	0,0710
Desvio	3	7,057824	2,352608	1,604	0,1990
DOSE/Manejo2	6	24,066354	4,011059	2,735	0,0210
Linear $R^2=0,67$	1	16,088940	16,088940	10,969	0,0020
Quadrática $R^2=0,78$	1	2,768595	2,768595	1,888	0,1750
Cúbica $R^2=0,96$	1	4,278963	4,278963	2,917	0,0930
Desvio	3	0,929856	0,309952	0,211	0,8880
Resíduo	56	82,139880	1,466784		
Total corrigido	69				
CV (%) =	20,53				

Tabela 6. Resumo das análises de variância para a variável altura de plantas do milho híbrido Penta, aos 14 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	103,968516	103,968516	80,325	0,0000
DOSE (D)	6	336,037689	56,006281	43,270	0,0000
M*D	6	54,285854	9,047642	6,990	0,0000
MANEJO/D0	1	5,852250	5,852250	4,521	0,0379
MANEJO/D540	1	17,004160	17,004160	13,137	0,0006
MANEJO/D1080	1	24,680410	24,680410	19,068	0,0001
MANEJO/D1620	1	35,344000	35,344000	27,307	0,0000
MANEJO/D2160	1	16,512250	16,512250	12,757	0,0007
MANEJO/D2700	1	11,815690	11,815690	9,129	0,0038
MANEJO/D3240	1	47,045610	47,045610	36,347	0,0000
DOSE/Manejo1	6	313,168509	52,194751	40,325	0,0000
Linear $R^2=0,56$	1	176,962571	176,962571	136,720	0,0000
Quad, $R^2=0,88$	1	99,008015	99,008015	76,493	0,0000
Cúb, $R^2=0,99$	1	34,389813	34,389813	26,569	0,0000
Desvio	3	2,808109	0,936036	0,723	0,5420
DOSE/Manejo2	6	77,155034	12,859172	9,935	0,0000
Linear $R^2=0,54$	1	41,889260	41,889260	32,363	0,0000
Quadrática $R^2=0,94$	1	30,531661	30,531661	23,589	0,0000
Cúbica $R^2=0,94$	1	0,168750	0,168750	0,130	0,7190
Desvio	3	4,565363	1,521788	1,176	0,3270
Resíduo	56	72,483200	1,294343		
Total corrigido	69				
CV (%) =	10,93				

Tabela 7. Resumo das análises de variância para a variável altura de plantas do milho híbrido Penta, aos 21 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	13,150223	13,150223	5,181	0,0267
DOSE (D)	6	505,137940	84,189657	33,169	0,0000
M*D	6	285,569517	47,594920	18,752	0,0000
MANEJO/D0	1	187,748890	187,748890	73,970	0,0000
MANEJO/D540	1	5,358240	5,358240	2,111	0,1518
MANEJO/D1080	1	4,664890	4,664890	1,838	0,1806
MANEJO/D1620	1	23,623690	23,623690	9,307	0,0035
MANEJO/D2160	1	5,285290	5,285290	2,082	0,1546
MANEJO/D2700	1	19,460250	19,460250	7,667	0,0076
MANEJO/D3240	1	52,578490	52,578490	20,715	0,0000
DOSE/Manejo1	6	743,722109	123,953685	48,836	0,0000
Linear R ² =0,56	1	419,455921	419,455921	165,258	0,0000
Quad, R ² =0,84	1	206,346362	206,346362	81,297	0,0000
Cúb, R ² =0,94	1	69,677280	69,677280	27,452	0,0000
Desvio	3	48,242546	16,080849	6,336	0,0010
DOSE/Manejo2	6	46,985349	7,830891	3,085	0,0110
Linear R ² =0,13	1	6,364446	6,364446	2,507	0,1190
Quadrática R ² =0,53	1	18,694600	18,694600	7,365	0,0090
Cúbica R ² =0,63	1	6,048030	6,048030	2,383	0,1280
Desvio	3	15,878272	5,292757	2,085	0,1120
Resíduo	56	142,138440	2,538186		
Total corrigido	69				
CV (%) =	9,36				

Tabela 8. Resumo das análises de variância para a variável altura de plantas do milho híbrido Penta, aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	1,330321	1,330321	0,491	0,4865
DOSE (D)	6	517,557457	86,259576	31,821	0,0000
M*D	6	431,733749	71,955625	26,544	0,0000
MANEJO/D0	1	343,864960	343,864960	126,851	0,0000
MANEJO/D540	1	0,004840	0,004840	0,002	0,9664
MANEJO/D1080	1	0,005290	0,005290	0,002	0,9649
MANEJO/D1620	1	19,656040	19,656040	7,251	0,0093
MANEJO/D2160	1	0,014440	0,014440	0,005	0,9421
MANEJO/D2700	1	10,712250	10,712250	3,952	0,0517
MANEJO/D3240	1	58,806250	58,806250	21,694	0,0000
DOSE/Manejo1	6	904,379257	150,729876	55,604	0,0000
Linear $R^2=0,58$	1	527,369703	527,369703	194,546	0,0000
Quad, $R^2=0,83$	1	220,907524	220,907524	81,493	0,0000
Cúb, $R^2=0,94$	1	105,356280	105,356280	38,866	0,0000
Desvio	3	50,745750	16,915250	6,240	0,0010
DOSE/Manejo2	6	44,911949	7,485325	2,761	0,0200
Linear $R^2=0,00$	1	0,033946	0,033946	0,013	0,9110
Quadrática $R^2=0,31$	1	13,795844	13,795844	5,089	0,0280
Cúbica $R^2=0,50$	1	8,458830	8,458830	3,120	0,0830
Desvio	3	22,623329	7,541110	2,782	0,0490
Resíduo	56	151,803160	2,710771		
Total corrigido	69				
CV (%) =	8,56				

Tabela 9. Resumo das análises de variância para a variável massa seca da parte aérea (MSA) do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	1,572001	1,572001	0,36	0,5479
DOSE (D)	6	1510,480757	251,746793	58,522	0,0000
M*D	6	536,952929	89,492155	20,804	0,0000
MANEJO/D0	1	396,144360	396,144360	92,089	0,0000
MANEJO/D540	1	21,199360	21,199360	4,928	0,0305
MANEJO/D1080	1	22,861440	22,861440	5,314	0,0249
MANEJO/D1620	1	15,525160	15,525160	3,609	0,0626
MANEJO/D2160	1	4,637610	4,637610	1,078	0,3036
MANEJO/D2700	1	2,641960	2,641960	0,614	0,4365
MANEJO/D3240	1	75,515040	75,515040	17,555	0,0001
DOSE/Manejo1	6	164,889309	27,481551	6,388	0,0000
Linear R ² =0,50	1	82,790540	82,790540	19,246	0,0000
Quad, R ² =0,95	1	73,267087	73,267087	17,032	0,0000
Cúb, R ² =0,97	1	3,787853	3,787853	0,881	0,3520
Desvio	3	5,043829	1,681276	0,391	0,7600
DOSE/Manejo2	6	1882,544377	313,757396	72,937	0,0000
Linear R ² =0,64	1	1200,772858	1200,772858	279,136	0,0000
Quadrática R ² =0,92	1	522,266006	522,266006	121,408	0,0000
Cúbica R ² =0,99	1	155,815230	155,815230	36,221	0,0000
Desvio	3	3,690283	1,230094	0,286	0,8350
Resíduo	56	240,897720	4,301745		
Total corrigido	69				
CV (%) =	12,12				

Tabela 10. Resumo das análises de variância para a variável massa seca das raízes (MSR) do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	0,464143	0,464143	0,245	0,6225
DOSE (D)	6	185,513240	30,918873	16,326	0,0000
M*D	6	64,741937	10,790323	5,698	0,0001
MANEJO/D0	1	34,077160	34,077160	17,994	0,0001
MANEJO/D540	1	0,090250	0,090250	0,048	0,8280
MANEJO/D1080	1	26,503840	26,503840	13,995	0,0004
MANEJO/D1620	1	0,004410	0,004410	0,002	0,9617
MANEJO/D2160	1	1,772410	1,772410	0,936	0,3375
MANEJO/D2700	1	0,501760	0,501760	0,265	0,6088
MANEJO/D3240	1	2,256250	2,256250	1,191	0,2797
DOSE/Manejo1	6	44,013749	7,335625	3,873	0,0026
Linear $R^2=0,87$	1	38,137321	38,137321	20,138	0,0000
Quad, $R^2=0,87$	1	0,016720	0,016720	0,009	0,9250
Cúb, $R^2=0,87$	1	0,220163	0,220163	0,116	0,7340
Desvio	3	5,639544	1,879848	0,993	0,4030
DOSE/Manejo2	6	206,241429	34,373571	18,151	0,0000
Linear $R^2=0,43$	1	70,787161	70,787161	37,378	0,0000
Quadrática $R^2=0,72$	1	78,011000	78,011000	41,193	0,0000
Cúbica $R^2=0,86$	1	29,284320	29,284320	15,463	0,0000
Desvio	3	28,158948	9,386316	4,956	0,0040
Resíduo	56	106,052760	1,893799		
Total corrigido	69				
CV (%) =	24,72				

Tabela 11. Resumo das análises de variância para a variável diâmetro de colmo (DC) do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	7,367773	7,367773	33,347	0,0000
DOSE (D)	6	52,864414	8,810736	39,878	0,0000
M*D	6	24,298277	4,049713	18,329	0,0000
MANEJO/D0	1	26,994490	26,994490	122,180	0,0000
MANEJO/D540	1	0,954810	0,954810	4,322	0,0422
MANEJO/D1080	1	1,640250	1,640250	7,424	0,0086
MANEJO/D1620	1	0,092160	0,092160	0,417	0,5210
MANEJO/D2160	1	0,948640	0,948640	4,294	0,0429
MANEJO/D2700	1	0,005290	0,005290	0,024	0,8776
MANEJO/D3240	1	1,030410	1,030410	4,664	0,0351
DOSE/Manejo1	6	70,219114	11,703186	52,970	0,0000
Linear $R^2=0,58$	1	40,662161	40,662161	184,041	0,0000
Quad, $R^2=0,88$	1	20,703720	20,703720	93,707	0,0000
Cúb, $R^2=0,94$	1	4,555203	4,555203	20,617	0,0000
Desvio	3	4,298030	1,432677	6,484	0,0010
DOSE/Manejo2	6	6,943577	1,157263	5,238	0,0002
Linear $R^2=0,09$	1	0,691611	0,691611	3,130	0,0820
Quadrática $R^2=0,78$	1	4,757357	4,757357	21,532	0,0000
Cúbica $R^2=0,87$	1	0,565813	0,565813	2,561	0,1150
Desvio	3	0,928795	0,309598	1,401	0,2520
Resíduo	56	12,372680	0,220941		
Total corrigido	69				
CV (%) =	10,26				

Tabela 12. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável número de folhas do milho híbrido Penta aos 7 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	3069,866949	511,644491	5,076	0,0012
Linear $R^2=0,62$	1	1889,170846	1889,170846	18,744	0,000
Quad, $R^2=0,74$	1	371,488095	371,488095	3,686	0,065
Cúb, $R^2=0,91$	1	525,259363	525,259363	5,212	0,030
Erro	28	2822,065240	100,788044		
Desvio	3	283,948644	94,649548	0,939	0,435
Resíduo	28	2822,065240	100,788044		
Total corrigido	34				
CV (%) =	15,73				

Tabela 13. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável número de folhas do milho híbrido Penta aos 14 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	8063,715469	1343,952578	64,796	0,0000
Linear $R^2=0,62$	1	4965,874571	4965,874571	239,419	0,0000
Quad, $R^2=0,97$	1	2863,065944	2863,065944	138,037	0,0000
Cúb, $R^2=0,99$	1	138,847053	138,847053	6,694	0,0150
Desvio	3	95,927900	31,975967	1,542	0,2260
Erro	28	580,757800	20,741350		
Total corrigido	34				
CV (%) =	5,01				

Tabela 14. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável número de folhas do milho híbrido Penta aos 21 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	2628,193977	438,032330	16,097	0,0000
Linear $R^2=0,59$	1	1557,511726	1557,511726	57,236	0,0000
Quad, $R^2=0,89$	1	792,303475	792,303475	29,116	0,0000
Cúb, $R^2=0,89$	1	0,761613	0,761613	0,028	0,8680
Desvio	3	277,617163	92,539054	3,401	0,0310
Erro	28	761,942320	27,212226		
Total corrigido	34				
CV (%) =	5,33				

Tabela 15. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável número de folhas do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV		GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)		6	3236,591074	539,431846	10,490	0,0000
Linear	R ² =0,51	1	1655,603383	1655,603383	32,195	0,0000
Quad,	R ² =0,98	1	1515,896015	1515,896015	29,478	0,0000
Cúb,	R ² =0,98	1	12,173070	12,173070	0,237	0,6300
Desvio		3	52,918606	17,639535	0,343	0,7940
Erro		28	1439,886400	51,424514		
Total corrigido		34				
CV (%) =		7,27				

Tabela 16. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável altura das plantas do milho híbrido Penta aos 7 dias após a semeadura (DAS).

FV		GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)		6	4391,300754	731,883459	11,350	0,0000
Linear	R ² =0,81	1	3539,611446	3539,611446	54,892	0,0000
Quad,	R ² =0,96	1	658,126339	658,126339	10,206	0,0030
Cúb,	R ² =0,96	1	0,504403	0,504403	0,008	0,9300
Desvio		3	193,058565	64,352855	0,998	0,4080
Erro		28	1805,534720	64,483383		
Total corrigido		34				
CV (%) =		15,86				

Tabela 17. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável altura das plantas do milho híbrido Penta aos 14 dias após a semeadura (DAS).

FV		GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)		6	6010,312377	1001,718730	42,317	0,0000
Linear	R ² =0,58	1	3497,100601	3497,100601	147,732	0,0000
Quad,	R ² =0,93	1	2141,893669	2141,893669	90,482	0,0000
Cúb,	R ² =0,98	1	265,994963	265,994963	11,237	0,0020
Desvio		3	105,323144	35,107715	1,483	0,2410
Erro		28	662,815040	23,671966		
Total corrigido		34				
CV (%) =		7,81				

Tabela 18. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável altura das plantas do milho híbrido Penta aos 21 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	5759,402234	959,900372	39,750	0,0000
Linear $R^2=0,52$	1	3016,093115	3016,093115	124,899	0,000
Quad, $R^2=0,87$	1	1991,693934	1991,693934	82,478	0,000
Cúb, $R^2=0,90$	1	197,582003	197,582003	8,182	0,008
Desvio	3	554,033182	184,677727	7,648	0,001
Erro	28	676,152840	24,148316		
Total corrigido	34				
CV (%) =	6,05				

Tabela 19. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável altura das plantas do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	4375,690417	729,281736	34,850	0,0000
Linear $R^2=0,52$	1	2265,109978	2265,109978	108,243	0,0000
Quad, $R^2=0,85$	1	1459,176482	1459,176482	69,730	0,0000
Cúb, $R^2=0,90$	1	228,693630	228,693630	10,929	0,0030
Desvio	3	422,710327	140,903442	6,733	0,0010
Erro	28	585,933480	20,926196		
Total corrigido	34				
CV (%) =	5,78				

Tabela 20. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável massa seca da parte aérea do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	5250,775457	875,129243	53,895	0,0000
Linear $R^2=0,63$	1	3327,090001	3327,090001	204,899	0,0000
Quad, $R^2=0,96$	1	1715,182292	1715,182292	105,629	0,0000
Cúb, $R^2=0,99$	1	192,837453	192,837453	11,876	0,0020
Desvio	3	15,665711	5,221904	0,322	0,810
Erro	28	454,656400	16,237729		
Total corrigido	34				
CV (%) =	8,93				

Tabela 21. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável massa seca das raízes do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	1007,801674	167,966946	16,063	0,0000
Linear $R^2=0,57$	1	578,144643	578,144643	55,288	0,0000
Quad, $R^2=0,79$	1	218,131387	218,131387	20,860	0,0000
Cúb, $R^2=0,88$	1	93,916213	93,916213	8,981	0,0060
Desvio	3	117,609431	39,203144	3,749	0,022
Erro	28	292,797640	10,457059		
Total corrigido	34				
CV (%) =	17,63				

Tabela 22. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável diâmetro de colmo do milho híbrido Penta aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	5759,646709	959,941118	41,652	0,0000
Linear $R^2=0,49$	1	2830,501786	2830,501786	122,815	0,0000
Quad, $R^2=0,92$	1	218,131387	218,131387	20,860	0,0000
Cúb, $R^2=0,94$	1	93,916213	93,916213	8,981	0,0060
Desvio	3	117,609431	39,203144	3,749	0,0220
Erro	28	645,313680	23,046917		
Total corrigido	34				
CV (%) =	7,10				

Tabela 23. Resumo das análises de variância para a variável número de trifólios de plantas da soja BRS 133, aos 14 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	0,271413	0,271413	1,625	0,2102
DOSE (D)	6	3,358656	0,559776	3,351	0,0095
M*D	6	6,048319	1,008053	6,034	0,0002
MANEJO/D0	1	3,200000	3,200000	19,156	0,0001
MANEJO/D540	1	0,018750	0,018750	0,112	0,7394
MANEJO/D1080	1	0,175000	0,175000	1,048	0,3125
MANEJO/D1620	1	0,128571	0,128571	0,770	0,3858
MANEJO/D2160	1	0,750000	0,750000	4,490	0,0407
MANEJO/D2700	1	1,766161	1,766161	10,573	0,0024
MANEJO/D3240	1	0,281250	0,281250	1,684	0,2023
DOSE/Manejo1	6	0,855086	0,142514	0,853	0,5373
Linear $R^2=0,38$	1	0,311904	0,311904	1,867	0,1800
Quad, $R^2=0,38$	1	0,000000	0,000000	0,000	0,9970
Cúb, $R^2=0,53$	1	0,114688	0,114688	0,687	0,4130
Desvio	3	0,384432	0,128144	0,767	0,5200
DOSE/Manejo2	6	8,551888	1,425315	8,532	0,0000
Linear $R^2=0,41$	1	2,112123	2,112123	12,644	0,001
Quadrática $R^2=0,79$	1	1,907452	1,907452	11,418	0,002
Cúbica $R^2=0,84$	1	0,239905	0,239905	1,436	0,238
Desvio	3	0,828355	0,276118	1,653	0,193
Resíduo	56	6,347895	0,167050		
Total corrigido	69				
CV (%) =	21,62				

Tabela 24. Resumo das análises de variância para a variável número de trifólios de plantas da soja BRS 133, aos 21 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	1,687762	1,687762	5,560	0,0236
DOSE (D)	6	13,275969	2,212662	7,290	0,0000
M*D	6	13,358397	2,226400	7,335	0,0000
MANEJO/D0	1	4,672222	4,672222	15,39	0,0004
MANEJO/D540	1	0,033333	0,033333	0,110	0,7422
MANEJO/D1080	1	0,175000	0,175000	0,577	0,4524
MANEJO/D1620	1	0,357143	0,357143	1,177	0,2849
MANEJO/D2160	1	3,349633	3,349633	11,035	0,0020
MANEJO/D2700	1	4,458827	4,458827	14,689	0,0005
MANEJO/D3240	1	2,000000	2,000000	6,589	0,0143
DOSE/Manejo1	6	3,470768	0,578461	1,906	0,1047
Linear $R^2=0,26$	1	0,922768	0,922768	3,040	0,0890
Quad, $R^2=0,56$	1	1,097668	1,097668	3,616	0,0650
Cúb, $R^2=0,60$	1	0,136547	0,136547	0,450	0,5060
Desvio	3	1,421087	0,473696	1,561	0,2150
DOSE/Manejo2	6	23,163599	3,860600	12,719	0,0000
Linear $R^2=0,42$	1	5,775556	5,775556	19,027	0,0000
Quadrática $R^2=0,81$	1	5,391026	5,391026	17,761	0,0000
Cúbica $R^2=0,82$	1	0,062571	0,062571	0,206	0,6520
Desvio	3	2,498028	0,832676	2,743	0,0560
Resíduo	56	11,534495	0,303539		
Total corrigido	69				
CV (%) =	14,78				

Tabela 25. Resumo das análises de variância para a variável número de trifólios de plantas da soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	1,011488	1,011488	0,967	0,3318
DOSE (D)	6	30,905457	5,150910	4,922	0,0008
M*D	6	22,595572	3,765929	3,598	0,0064
MANEJO/D0	1	11,755556	11,755556	11,233	0,0018
MANEJO/D540	1	0,208333	0,208333	0,199	0,6580
MANEJO/D1080	1	0,914286	0,914286	0,874	0,3559
MANEJO/D1620	1	0,603571	0,603571	0,577	0,4523
MANEJO/D2160	1	7,269633	7,269633	6,946	0,0121
MANEJO/D2700	1	1,730681	1,730681	1,654	0,2062
MANEJO/D3240	1	1,125000	1,125000	1,075	0,3064
DOSE/Manejo1	6	4,510852	0,751809	0,718	0,6368
Linear R ² =0,06	1	0,246037	0,246037	0,235	0,6310
Quad, R ² =0,12	1	0,280001	0,280001	0,268	0,6080
Cúb, R ² =0,14	1	0,063175	0,063175	0,060	0,8070
Desvio	3	3,688686	1,229562	1,175	0,3320
DOSE/Manejo2	6	48,990178	8,165030	7,802	0,0000
Linear R ² =0,41	1	12,338633	12,338633	11,790	0,0010
Quadrática R ² =0,81	1	12,410256	12,410256	11,858	0,0010
Cúbica R ² =0,84	1	0,721289	0,721289	0,689	0,4120
Desvio	3	4,962387	1,654129	1,581	0,2100
Resíduo	56	39,768375	1,046536		
Total corrigido	69				
CV (%) =	21,52				

Tabela 26. Resumo das análises de variância para a variável altura de plantas da soja BRS 133, aos 7 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	258,732475	258,732475	100,752	0,0000
DOSE (D)	6	59,962092	9,993682	3,892	0,0040
M*D	6	37,396978	6,232830	2,427	0,0439
MANEJO/D0	1	106,891467	106,891467	41,624	0,0000
MANEJO/D540	1	13,160563	13,160563	5,125	0,0294
MANEJO/D1080	1	0,323680	0,323680	0,126	0,7245
MANEJO/D1620	1	56,232966	56,232966	21,898	0,0000
MANEJO/D2160	1	38,520833	38,520833	15,000	0,0004
MANEJO/D2700	1	73,433894	73,433894	28,596	0,0000
MANEJO/D3240	1	7,566050	7,566050	2,946	0,0942
DOSE/Manejo1	6	13,075992	2,179332	0,849	0,5405
Linear R ² =0,15	1	2,311363	2,311363	0,900	0,3490
Quad, R ² =0,55	1	5,925977	5,925977	2,308	0,1370
Cúb, R ² =0,86	1	4,653379	4,653379	1,812	0,1860
Desvio	3	2,144001	0,714667	0,278	0,8410
DOSE/Manejo2	6	84,283079	14,047180	5,470	0,0004
Linear R ² =0,03	1	0,262558	0,262558	0,102	0,7510
Quadrática R ² =0,08	1	5,721254	5,721254	2,228	0,1440
Cúbica R ² =0,59	1	37,128323	37,128323	14,458	0,0010
Desvio	3	29,353122	9,784374	3,810	0,0180
Resíduo	56	97,584260	2,568007		
Total corrigido	69				
CV (%) =	23,91				

Tabela 27. Resumo das análises de variância para a variável altura de plantas da soja BRS 133, aos 14 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	280,592784	280,592784	38,626	0,0000
DOSE (D)	6	36,886474	6,147746	0,846	0,5425
M*D	6	11,690445	1,948408	0,268	0,9484
MANEJO/D0	1	72,555102	72,555102	9,988	0,0031
MANEJO/D540	1	11,944830	11,944830	1,644	0,2075
MANEJO/D1080	1	1,183000	1,183000	0,163	0,6888
MANEJO/D1620	1	41,195571	41,195571	5,671	0,0224
MANEJO/D2160	1	55,255208	55,255208	7,606	0,0089
MANEJO/D2700	1	85,298267	85,298267	11,742	0,0015
MANEJO/D3240	1	24,851250	24,851250	3,421	0,0722
DOSE/Manejo1	6	6,924827	1,154138	0,159	0,9859
Linear R ² =0,07	1	0,502862	0,502862	0,069	0,7940
Quad, R ² =0,13	1	0,387200	0,387200	0,053	0,8190
Cúb, R ² =0,25	1	0,794983	0,794983	0,109	0,7430
Desvio	3	5,197719	1,732573	0,239	0,8690
DOSE/Manejo2	6	41,652092	6,942015	0,956	0,4674
Linear R ² =0,00	1	0,320908	0,320908	0,044	0,835
Quadrática R ² =0,03	1	0,723658	0,723658	0,100	0,754
Cúbica R ² =0,87	1	29,824747	29,824747	4,106	0,050
Desvio	3	4,259237	1,419746	0,195	0,899
Resíduo	56	276,043420	7,264301		
Total corrigido	69				
CV (%) =	25,66				

Tabela 28. Resumo das análises de variância para a variável altura de plantas da soja BRS 133, aos 21 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	256,485382	256,485382	25,994	0,0000
DOSE (D)	6	69,919873	11,653312	1,181	0,3370
M*D	6	98,390507	16,398418	1,662	0,1572
MANEJO/D0	1	25,726681	25,726681	2,607	0,1146
MANEJO/D540	1	6,883230	6,883230	0,698	0,4088
MANEJO/D1080	1	1,503823	1,503823	0,152	0,6984
MANEJO/D1620	1	50,983823	50,983823	5,167	0,0288
MANEJO/D2160	1	148,755208	148,755208	15,076	0,0004
MANEJO/D2700	1	97,903125	97,903125	9,922	0,0032
MANEJO/D3240	1	23,120000	23,120000	2,343	0,1341
DOSE/Manejo1	6	47,049690	7,841615	0,795	0,5795
Linear R ² =0,07	1	2,986381	2,986381	0,303	0,5850
Quad, R ² =0,07	1	0,380774	0,380774	0,039	0,8450
Cúb, R ² =0,14	1	2,858247	2,858247	0,290	0,5940
Desvio	3	39,455158	13,151719	1,333	0,2780
DOSE/Manejo2	6	121,260691	20,210115	2,048	0,0825
Linear R ² =0,16	1	17,020433	17,020433	1,725	0,1970
Quadrática R ² =0,22	1	6,461939	6,461939	0,655	0,4230
Cúbica R ² =0,83	1	64,818710	64,818710	6,569	0,0140
Desvio	3	18,261418	6,087139	0,617	0,6080
Resíduo	56	374,952335	9,867167		
Total corrigido	69				
CV (%) =	20,38				

Tabela 29. Resumo das análises de variância para a variável altura de plantas da soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	175,971239	175,971239	11,323	0,0018
DOSE (D)	6	198,466359	33,077727	2,128	0,0724
M*D	6	171,105853	28,517642	1,835	0,1182
MANEJO/D0	1	0,571220	0,571220	0,037	0,8490
MANEJO/D540	1	9,097013	9,097013	0,585	0,4490
MANEJO/D1080	1	12,567366	12,567366	0,809	0,3742
MANEJO/D1620	1	52,082063	52,082063	3,351	0,0750
MANEJO/D2160	1	149,319075	149,319075	9,608	0,0036
MANEJO/D2700	1	109,262542	109,262542	7,030	0,0116
MANEJO/D3240	1	14,177812	14,177812	0,912	0,3456
DOSE/Manejo1	6	106,942067	17,823678	1,147	0,3543
Linear $R^2=0,00$	1	0,008140	0,008140	0,001	0,9820
Quad, $R^2=0,03$	1	0,244068	0,244068	0,016	0,9010
Cúb, $R^2=0,20$	1	2,043721	2,043721	0,131	0,7190
Desvio	3	99,433995	33,144665	2,133	0,1120
DOSE/Manejo2	6	262,630145	43,771691	2,816	0,0228
Linear $R^2=0,29$	1	56,952623	56,952623	3,665	0,0630
Quadrática $R^2=0,45$	1	28,347756	28,347756	1,824	0,1850
Cúbica $R^2=0,79$	1	65,229374	65,229374	4,197	0,0470
Desvio	3	39,675215	13,225072	0,851	0,4750
Resíduo	56	590,581180	15,541610		
Total corrigido	69				
CV (%) =	19,74				

Tabela 30. Resumo das análises de variância para a variável número de entrenós da soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	1,940941	1,940941	2,008	0,1646
DOSE (D)	6	27,047517	4,507919	4,664	0,0012
M*D	6	25,758775	4,293129	4,442	0,0017
MANEJO/D0	1	22,755556	22,755556	23,545	0,0000
MANEJO/D540	1	0,144213	0,144213	0,149	0,7014
MANEJO/D1080	1	0,838223	0,838223	0,867	0,3576
MANEJO/D1620	1	1,428571	1,428571	1,478	0,2316
MANEJO/D2160	1	1,333333	1,333333	1,380	0,2475
MANEJO/D2700	1	0,418569	0,418569	0,433	0,5144
MANEJO/D3240	1	0,781250	0,781250	0,808	0,3743
DOSE/Manejo1	6	5,618792	0,936465	0,969	0,4588
Linear $R^2=0,05$	1	0,288643	0,288643	0,299	0,5880
Quad, $R^2=0,18$	1	0,699350	0,699350	0,724	0,4000
Cúb, $R^2=0,25$	1	0,344988	0,344988	0,357	0,5540
Desvio	3	4,074667	1,358222	1,405	0,2560
DOSE/Manejo2	6	47,187500	7,864583	8,137	0,0000
Linear $R^2=0,51$	1	14,280048	14,280048	14,775	0,0000
Quadrática $R^2=0,92$	1	11,442708	11,442708	11,840	0,0010
Cúbica $R^2=0,97$	1	1,262019	1,262019	1,306	0,2600
Desvio	3	0,870994	0,290331	0,300	0,8250
Resíduo	56	36,725860	0,966470		
Total corrigido	69				
CV (%) =	14,55				

Tabela 31. Resumo das análises de variância para a variável massa seca da parte aérea da soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	0,624477	0,624477	0,292	0,5920
DOSE (D)	6	61,429389	10,238232	4,790	0,0010
M*D	6	96,424082	16,070680	7,518	0,0000
MANEJO/D0	1	21,736125	21,736125	10,168	0,0029
MANEJO/D540	1	0,255763	0,255763	0,120	0,7313
MANEJO/D1080	1	6,914286	6,914286	3,235	0,0800
MANEJO/D1620	1	0,068516	0,068516	0,032	0,8589
MANEJO/D2160	1	10,792033	10,792033	5,049	0,0305
MANEJO/D2700	1	56,537636	56,537636	26,449	0,0000
MANEJO/D3240	1	0,744200	0,744200	0,348	0,5587
DOSE/Manejo1	6	15,356946	2,559491	1,197	0,3283
Linear $R^2=0,05$	1	0,859574	0,859574	0,402	0,5300
Quad, $R^2=0,07$	1	0,175825	0,175825	0,082	0,7760
Cúb, $R^2=0,60$	1	7,929638	7,929638	3,710	0,0620
Desvio	3	5,825691	1,941897	0,908	0,4460
DOSE/Manejo2	6	142,496525	23,749421	11,110	0,0000
Linear $R^2=0,42$	1	35,632154	35,632154	16,669	0,0000
Quadrática $R^2=0,52$	1	8,277719	8,277719	3,872	0,0560
Cúbica $R^2=0,63$	1	18,733687	8,733687	4,086	0,0500
Desvio	3	31,485843	10,495281	4,910	0,0060
Resíduo	56	81,230135	2,137635		
Total corrigido	69				
CV (%) =	14,55				

Tabela 32. Resumo das análises de variância para a variável massa seca de raízes da soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MANEJO (M)	1	0,041468	0,041468	0,238	0,6288
DOSE (D)	6	4,687354	0,781226	4,475	0,0016
M*D	6	3,995727	0,665954	3,815	0,0045
MANEJO/D0	1	1,053405	1,053405	6,034	0,0187
MANEJO/D540	1	0,021333	0,021333	0,122	0,7286
MANEJO/D1080	1	0,164173	0,164173	0,940	0,3383
MANEJO/D1620	1	0,045263	0,045263	0,259	0,6136
MANEJO/D2160	1	0,011408	0,011408	0,065	0,7996
MANEJO/D2700	1	2,520500	2,520500	14,438	0,0005
MANEJO/D3240	1	0,221112	0,221112	1,267	0,2675
DOSE/Manejo1	6	0,915402	0,152567	0,874	0,5226
Linear R ² =0,19	1	0,173570	0,173570	0,994	0,3250
Quad, R ² =0,32	1	0,113844	0,113844	0,652	0,4240
Cúb, R ² =0,56	1	0,231444	0,231444	1,326	0,2570
Desvio	3	0,378889	0,126296	0,723	0,5440
DOSE/Manejo2	6	7,767679	1,294613	7,416	0,0000
Linear R ² =0,43	1	1,900069	1,900069	10,884	0,0020
Quadrática R ² =0,59	1	0,663006	0,663006	3,798	0,0590
Cúbica R ² =0,63	1	0,204624	0,204624	1,172	0,2860
Desvio	3	1,601051	0,533684	3,057	0,0400
Resíduo	56	6,633795	0,174574		
Total corrigido	69				
CV (%) =	41,44				

Tabela 33. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável número de trifólios da soja BRS 133, aos 14 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	4336,568869	722,761478	6,553	0,0003
Linear $R^2=0,24$	1	964,276005	964,276005	8,742	0,0070
Quad, $R^2=0,63$	1	1596,322756	1596,322756	14,472	0,0010
Cúb, $R^2=0,73$	1	434,458570	434,458570	3,939	0,0580
Desvio	3	1099,821112	366,607037	3,324	0,0350
Erro	28	2867,869755	110,302683		
Total corrigido	34				
CV (%) =	13,76				

Tabela 34. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável número de trifólios da soja BRS 133, aos 21 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	5008,125049	834,687508	13,266	0,0000
Linear $R^2=0,16$	1	842,452052	842,452052	13,389	0,0010
Quad, $R^2=0,70$	1	2527,924960	2527,924960	40,177	0,0000
Cúb, $R^2=0,72$	1	68,863426	68,863426	1,094	0,3050
Desvio	3	1354,243140	451,414380	7,174	0,0010
Erro	28	1635,922315	62,920089		
Total corrigido	34				
CV (%) =	9,21				

Tabela 35. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável número de trifólios da soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	6465,774722	1077,629120	9,387	0,0000
Linear $R^2=0,44$	1	2698,484715	2698,484715	23,506	0,0000
Quad, $R^2=0,78$	1	2161,498375	2161,498375	18,828	0,0000
Cúb, $R^2=0,80$	1	72,917294	72,917294	0,635	0,4330
Desvio	3	1260,172697	420,057566	3,659	0,0250
Erro	28	2984,845575	114,801753		
Total corrigido	34				
CV (%) =	12,62				

Tabela 36. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável altura das plantas da soja BRS 133, aos 7 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	3702,830380	617,138397	4,797	0,0020
Linear $R^2=0,04$	1	14,091337	14,091337	0,110	0,7430
Quad, $R^2=0,25$	1	848,431625	848,431625	6,595	0,0160
Cúb, $R^2=0,57$	1	1109,615454	1109,615454	8,625	0,0070
Desvio	3	1508,638836	502,879612	3,909	0,0200
Erro	28	3344,773820	128,645147		
Total corrigido	34				
CV (%) =	16,21				

Tabela 37. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável altura das plantas da soja BRS 133, aos 14 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	355,690416	59,281736	0,807	0,5737
Linear $R^2=0,03$	1	0,093126	0,093126	0,001	0,9720
Quad, $R^2=0,06$	1	20,557941	20,557941	0,280	0,6010
Cúb, $R^2=0,94$	1	298,775867	298,775867	4,068	0,0540
Desvio	3	18,742167	6,247389	0,085	0,9680
Erro	28	1909,545075	73,444041		
Total corrigido	34				
CV (%) =	16,09				

Tabela 38. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável altura das plantas da soja BRS 133, aos 21 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	434,879211	72,479869	1,753	0,1484
Linear $R^2=0,10$	1	45,680763	45,680763	1,105	0,3030
Quad, $R^2=0,16$	1	23,562968	23,562968	0,570	0,4570
Cúb, $R^2=0,72$	1	249,360946	249,360946	6,032	0,0210
Desvio	3	126,286140	42,095380	1,018	0,4010
Erro	28	1074,743995	41,336307		
Total corrigido	34				
CV (%) =	12,98				

Tabela 39. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável altura das plantas da soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	778,624791	129,770799	3,224	0,0167
Linear $R^2=0,26$	1	197,312676	197,312676	4,902	0,0360
Quad, $R^2=0,41$	1	112,827738	112,827738	2,803	0,1060
Cúb, $R^2=0,64$	1	177,705376	177,705376	4,415	0,0450
Desvio	3	276,576457	92,192152	2,290	0,1020
Erro	28	1046,495215	40,249816		
Total corrigido	34				
CV (%) =	12,18				

Tabela 40. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável número de entrenós das plantas da soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	3158,603258	526,433876	7,124	0,0001
Linear $R^2=0,36$	1	1086,706584	1086,706584	14,705	0,0010
Quad, $R^2=0,85$	1	1455,337217	1455,337217	19,694	0,0000
Cúb, $R^2=0,92$	1	216,083952	216,083952	2,924	0,0990
Desvio	3	224,964834	74,988278	1,015	0,4020
Erro	28	1921,351360	73,898129		
Total corrigido	34				
CV (%) =	9,67				

Tabela 41. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável massa seca da parte aérea das plantas da soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	2114,134722	352,355787	10,429	0,0000
Linear $R^2=0,37$	1	738,538676	738,538676	21,860	0,0000
Quad, $R^2=0,46$	1	174,051153	174,051153	5,152	0,0320
Cúb, $R^2=0,47$	1	28,088737	28,088737	0,831	0,3700
Desvio	3	1055,250926	351,750309	10,412	0,0000
Erro	28	878,404175	33,784776		
Total corrigido	34				
CV (%) =	21,90				

Tabela 42. Resumo da análise de variância dos valores em percentual em relação à testemunha para a variável massa seca das raízes das plantas da soja BRS 133, aos 28 dias após a semeadura (DAS).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DOSE (D)	6	2545,995993	424,332666	6,743	0,0002
Linear $R^2=0,50$	1	1201,476504	1201,476504	19,093	0,0000
Quad, $R^2=0,69$	1	473,960735	473,960735	7,532	0,0110
Cúb, $R^2=0,69$	1	6,893078	6,893078	0,110	0,7430
Desvio	3	739,999415	246,666472	3,920	0,0200
Erro	28	1636,135140	62,928275		
Total corrigido	34				
CV (%) =	28,20				

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)