

**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**MANEJO DE PLANTAS DANINHAS DICOTILEDÔNEAS
NA CULTURA DA SOJA (*Glycine max* L. Merr.)**

LEANDRO SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UPF, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração em Produção Vegetal.

Passo Fundo, maio de 2011

**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**MANEJO DE PLANTAS DANINHAS DICOTILEDÔNEAS
NA CULTURA DA SOJA (*Glycine max* L. Merr.)**

LEANDRO SILVA

Orientador: Prof. Dr. Mauro Antônio Rizzardi

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UPF, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração em Produção Vegetal.

Passo Fundo, maio de 2011



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL



A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação:

"Manejo de plantas daninhas dicotiledôneas na cultura
da soja (*Glycine Max L. Merr.*)"

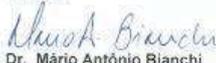
Elaborada por

LEANDRO SILVA

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em
Agronomia – Área de Produção Vegetal

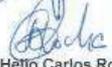
Aprovada em: 20/07/2011
Pela Comissão Examinadora


Dr. Mauro Antônio Rizzardi
Presidente da Comissão Examinadora
Orientador


Dr. Mário Antônio Bianchi
Fundacep


Dr. Leandro Vargas
Embrapa Trigo


Dr. Wilson Antonio Klein
Coord. Prog. Pós-Graduação em Agronomia


Dr. Helio Carlos Rocha
Diretor FAMV

CIP – Catalogação na Publicação

S586m Silva, Leandro
Manejo de plantas daninhas dicotiledôneas na cultura da soja (*Glycine max* L. Merr.) / Leandro Silva. – 2011.
105 f. : il. ; 25 cm.

Orientador: Prof. Dr. Mauro Antonio Rizzardi.
Dissertação (Mestrado em Agronomia) –
Universidade de Passo Fundo, 2011.

1. Ervas daninhas - Controle. 2. Soja - Doenças e pragas. 3. Produtividade agrícola. I. Rizzardi, Mauro Antonio, orientador. II. Título.

CDU: 632.51

Às duas maiores razões

de meu viver

Thiago e Gabriela

OFEREÇO.

À minha querida “colega” de mestrado

Cristiane Maria Tibola

DEDICO.

“Não existe saber mais ou saber menos, existem saberes diferentes”

PAULO FREIRE

AGRADECIMENTOS

Gostaria de utilizar este espaço para agradecer às pessoas que foram fundamentais para que este projeto pessoal se tornasse realidade.

Aos meus filhos Thiago e Gabriela que precisam muito mais do meu tempo, mas que mesmo assim são as pessoas mais maravilhosas do mundo.

À minha namorada e colega de mestrado Cristiane Maria Tibola que vive comigo todos os momentos (bons e ruins) desta aventura.

Ao meu orientador Prof. Dr. Mauro Antônio Rizzardi pela orientação.

Aos colegas de empresa, Rogério Carlos Gasparin, Ernani A. Schumman e Marcos Lenz pela amizade e auxílio na condução dos experimentos à campo.

Ao produtor rural Sr. Irmfried O. I. H. Schmiedt e ao seu filho, Marcos Schmiedt, pela gentileza em ceder a área onde foi realizado o experimento.

Ao grandioso time Biotech Soy, Edson Corbo, Ruben Brito Silva, Gustavo Hidalgo e Marcelo Batistela grandes amigos e incentivadores.

Ao amigo Marcelo Akira Naime Nishikawa, pelo incentivo, orientação e amizade.

À melhor professora de estatística que tive, colega de empresa e amiga Lucimara Blumer.

À empresa Monsanto do Brasil Ltda, pelo apoio e por ter me possibilitado usar boa parte do meu tempo para se dedicar à este projeto e ao mestrado.

SUMÁRIO

RESUMO	01
ABSTRACT	03
1. INTRODUÇÃO	05
2. REVISÃO DE LITERATURA	07
2.1 Importância econômica da cultura da soja	07
2.2 Plantas daninhas dicotiledôneas em soja	08
2.3 Sucessão de culturas e coberturas de inverno no manejo de plantas daninhas	11
2.4 Controle químico em pré-semeadura da soja	16
2.5 Controle químico em pós-emergência da soja	19
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5. CONCLUSÕES	66
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
8. APÊNDICES	76

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
01	Ingredientes ativos e doses utilizadas nas aplicações de pré-semeadura (fator B) e pós-emergência (fator C) da soja.....	23

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
01	Precipitação pluvial (mm); Temperatura média, média das máximas e média das mínimas (°C), entre maio de 2009 e abril de 2010. Dados: Cotrijal.....	22
02	Produção de matéria seca pelas coberturas de inverno. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/2010...	30
03	Infestação por <i>Euphorbia heterophylla</i> em 16/10/2009, próximo à dessecação das coberturas de inverno (27/10/2009). Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.....	33
04	Infestação por <i>Conyza</i> spp. em 16/10/2009, próximo à dessecação das coberturas de inverno (27/10/2009). Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.	34
05	Infestação por <i>Euphorbia heterophylla</i> em 08/12/2009, logo após semeadura da soja (07/12/2009). Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.	36
06	Infestação por <i>Conyza</i> spp. em 08/12/2009, logo após a semeadura da soja (07/12/2009). Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.....	37
07	Controle de <i>Conyza</i> spp. 28DAAS. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.....	39
08	Controle de <i>Ipomoea</i> spp. 28 DAAS. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.....	41

09	Controle de <i>Euphorbia heterophylla</i> 28 DAAS. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.....	46
10	Controle de <i>Raphanus</i> spp. 28 DAAS. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.....	49
11	Controle de <i>Euphorbia heterophylla</i> no estádio R6 da soja. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10..	52
12	Controle de <i>Ipomoea</i> spp. no estádio R6 da soja. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.....	55
13	Estatuta de plantas de soja avaliada em função do tipo de cobertura de inverno. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.....	58
14	Estatuta de plantas de soja em função do tratamento utilizado em pós-emergência. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.....	59
15	Estatuta de plantas de soja em função do tratamento pré-semeadura e de pós-emergência. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.....	60
16	Produtividade da soja em função das coberturas de inverno e dos tratamentos de pré-semeadura. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.....	62
17	Produtividade da soja em função dos tratamentos utilizados em pré-semeadura e pós-emergência. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.....	64
18	Produtividade da soja em função das coberturas de inverno e dos tratamentos de pós-emergência. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.....	65

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice		Página
A	Foto geral do experimento com as coberturas de inverno implantadas. Data: 28/08/09.....	77
B	Foto em detalhe da primeira repetição. Data: 28/08/09.....	78
C	Foto das coberturas dessecadas. Data: 02/11/09.....	79
D	Foto após colheita do trigo. Data: 11/12/09.....	80
E	Foto do experimento com a soja no estádio V4. Data: 09/01/10.....	81
F	Foto do experimento com a soja no estádio V4, detalhe da primeira repetição. Data: 09/01/10.....	82
G	Foto do experimento com a soja no estádio de colheita. Data: 22/03/10.....	83
H	Produtividade da soja (kg ha^{-1}) em função do tipo de cobertura de solo e dos herbicidas utilizados em pré-semeadura.....	84
I	Produtividade da soja (kg ha^{-1}) em função do tipo de cobertura de solo e dos herbicidas utilizados em pré-semeadura.....	85
J	Produtividade da soja (kg ha^{-1}) em função do tipo de cobertura de solo e dos tratamentos em pós-emergência.....	86
K	Resumo da análise de variância (quadrado médio) para as características avaliadas no experimento....	87
L	Resumo da análise de variância (quadrado médio) para as características avaliadas no experimento....	88
M	Valores das avaliações realizadas a campo, na média das quatro repetições. Não-Me-Toque, RS, 2009/10.....	89

**MANEJO DE PLANTAS DANINHAS DICOTILEDÔNEAS
NA CULTURA DA SOJA (*Glycine max* L. Merr.)**

LEANDRO SILVA¹, MAURO ANTÔNIO RIZZARDI²

RESUMO – Plantas daninhas dicotiledôneas, sempre foram e continuam sendo, um dos grandes desafios dos técnicos e produtores que trabalham com a cultura da soja. Este estudo tem por objetivo buscar alternativas de manejo que diminuam a pressão de seleção devido ao uso contínuo de glifosato na soja RR. O experimento foi implantado no município de Não-Me-Toque – RS no ano agrícola 2009/2010 sendo conduzido no delineamento em blocos casualizados em esquema de parcela sub-subdividida com 4 repetições, onde foram testados 5 coberturas de inverno nas parcelas, 6 controles químicos em pré-semeadura da soja nas subparcelas e 3 controles químicos em pós-emergência da soja nas sub-subparcelas. Nenhum dos tratamentos avaliados mostrou fitotoxicidade visual às plantas de soja, no entanto, as aplicações seqüenciais em pós-emergência mostraram-se com uma tendência de redução de porte das plantas, o que não impactou negativamente na produtividade das parcelas. Nos tratamentos com cobertura de aveia, trigo ou azevém, qualquer combinação de

Palavras-chave: Resistência, culturas de cobertura, herbicidas.

¹Engenheiro Agrônomo, mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGAgro) da FAMV/UPF, Área de Concentração em Produção Vegetal.

²Orientador, Engenheiro Agrônomo, Dr., professor da FAMV/PPGAgro/UPF – rizzardi@upf.br

aplicações em pré e pós-semeadura retornou valores de controle de buva acima de 90%. De maneira geral, os melhores tratamentos para controle de leiteiro e corda-de-viola foram as combinações de glifosato + diclosulam e glifosato + sulfentrazone em pré-semeadura da soja. O melhor tratamento para controle de nabo foi obtido em situações onde o ingrediente ativo metsulfuron-metílico foi utilizado. Quando a soja é semeada em áreas de pousio, a produtividade é em média, 8% menor do que quando semeada em áreas com cobertura de aveia ou trigo. De maneira geral, os tratamentos que retornaram as maiores produtividades foram implantados utilizando-se glifosato + diclosulam ou glifosato + sulfentrazone na pré-semeadura da soja.

**MANAGEMENT OF BROADLEAF WEEDS IN THE
SOYBEAN (*Glycine max* L. Merr.)**

ABSTRACT - Broadleaf weeds, always have been and remain the point of view of weed management, a major challenge for technicians and farmers who work with soybean. This study aims to seek alternative management for these species within a production system using RR soybeans. The experiment was implemented in the county of Não-Me-Toque - RS in the agricultural year 2009/2010 was conducted in randomized block design in a sub-plot with four replications subdivided, where they were tested five winter cover plots, six managements chemical pre-sowing soybean subplots and three managements chemical post-emergence soybean in sub-subplots. None of the treatments proved to be phytotoxic to soybean plants. The sequential applications post-emergence showed up with a trend of reduction of plant height, which did not impact negatively on the productivity of the plots. In treatments with coverage of oats, wheat or ryegrass, any combination of managements in pré and post-sowing returned horseweed control values above 90%. In general, the best treatments for control of milk and string-of-rape were the combinations of glyphosate and glyphosate + diclosulam or sulfentrazone in pre-planting soybeans. The best treatment for management of wild radish was obtained in situations where the active ingredient metsulfuron-methyl was used. When soybeans are

Key words: Resistance, tillage, glyphosate.

planted in fallow areas, productivity is on average 8% lower than when sown in areas with coverage of oats or wheat. In general, treatments that returned the highest yields were implanted using glyphosate or glyphosate + + diclosulam sulfentrazone in pre-planting soybeans

1. INTRODUÇÃO

A soja é uma das culturas de maior importância econômica para o Brasil, sendo que várias espécies de plantas daninhas ameaçam sua produtividade. Dentre estas, as dicotiledôneas, conhecidas vulgarmente por folhas largas, vêm causando prejuízos significativos em lavouras de soja devido às dificuldades de seu controle, seja pela similaridade com a cultura, pela tolerância natural destas espécies aos herbicidas ou pelas recentes descobertas de plantas com resistência ao glifosato, principal herbicida utilizado atualmente em soja. Aliado à isto, soma-se o fato de que atualmente, aproximadamente 75% de toda soja cultivada no país é transgênica (CLIVE, 2010), com a característica de tolerância ao herbicida glifosato, e a base do manejo de plantas daninhas nesta cultura estar alicerçada neste princípio ativo. Este cenário gera uma pressão de seleção extremamente alta, o que acaba culminando com a seleção de espécies tolerantes e de biótipos resistentes.

Indiscutivelmente, a possibilidade de uso de cultivares com a característica de tolerância ao glifosato trouxe à agricultura nacional um novo cenário em termos de facilidade de condução das lavouras de soja, no entanto, a adoção de sistemas de produção relativamente simples, gera ambiente favorável ao surgimento de plantas daninhas resistentes e mudança da flora daninha (BUHLER, 2002). Decorrente disto, o manejo destas espécies vai muito além da simples utilização de produtos químicos para o

controle pontual das plantas que infestam a lavoura em determinado momento.

Dentre as várias estratégias de manejo para evitar a resistência de plantas daninhas à herbicidas citadas na literatura estão: a utilização de herbicidas com diferentes mecanismos de ação, realização de aplicações sequenciais, uso de misturas de herbicidas com diferentes mecanismos de ação e a adoção do sistema de plantio direto, trazendo com ele, os benefícios das plantas de cobertura, da palhada e da rotação de culturas (VARGAS et al., 1999; VIDAL & MEROTTO Jr., 2001; ROMAN et al., 2007).

Desta forma, se torna de vital importância para o prolongamento da vida útil da tecnologia de soja tolerante ao glifosato, soja Roundup Ready[®] (RR), que se busque entender o efeito de diferentes culturas de cobertura, aplicações de controle químico no inverno e também de diferentes controles químicos de plantas daninhas em pré e pós-emergência da cultura da soja.

Este estudo visa contribuir na prevenção do surgimento de novos casos de plantas daninhas resistentes ao herbicida glifosato, buscando sistemas de manejo eficientes e rentáveis, que levem em consideração o princípio da rotação de mecanismos de ação herbicida.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA CULTURA DA SOJA

No Brasil, a soja é uma das principais culturas agrícolas, apresentando grande importância econômica. A história desta cultura no país é marcada por pelo menos três grandes marcos. O primeiro data de 1914, sendo o ano de registro do primeiro cultivo de soja no Brasil no município de Santa Rosa, RS (EMBRAPA, 2004).

As décadas de 60 e 70 marcam a importância da região Sul na produção de soja para o país. Foi na década de 1960, que a soja se estabeleceu como cultura economicamente importante para o Brasil. Nessa década, a sua produção multiplicou-se por cinco, passou de 206 mil para 1,056 milhão de toneladas e 98% desse volume era produzido nos três estados da Região Sul. Apesar do significativo crescimento da produção no decorrer dos anos 60, foi na década seguinte que a soja se consolidou como a principal cultura do agronegócio brasileiro, passando de 1,5 milhões de toneladas para mais de 15 milhões de toneladas. Mais de 80% do volume produzido na época ainda se concentrava nos três estados da Região Sul do Brasil (EMBRAPA, 2004).

O terceiro grande marco, ocorre nas décadas de 80 e 90, repetindo-se, na região tropical do Brasil, o explosivo crescimento da produção ocorrido nas duas décadas anteriores na Região Sul. Em 1970, menos de 2% da produção nacional de soja era colhida no centro-oeste. Em 1980, esse percentual passou para 20%, em

1990 já era superior a 40% e em 2010 está próxima dos 46%, com tendências à ocupar maior espaço a cada nova safra (EMBRAPA, 2004; IBGE, 2011). Essa transformação promoveu o Estado do Mato Grosso, de produtor marginal a líder nacional de produção e de produtividade de soja.

Atualmente, o Brasil é um dos maiores produtores mundiais de soja, com produção anual de cerca de 68 milhões de toneladas (CONAB, 2010). A distribuição percentual da produção obtida de cereais, leguminosas e oleaginosas aponta que a soja corresponde a 46,8% da produção no Brasil na safra 2009/2010 (CONAB, 2010), sendo que sua participação (grãos e derivados) é de 27,8% no mercado de exportação do país (BRASIL, 2010).

Os maiores produtores mundiais de soja são os Estados Unidos, com 91,4 milhões de toneladas (USDA, 2010) e Brasil com 68,7 milhões de toneladas (CONAB, 2010). O maior produtor brasileiro é o Mato Grosso com 18.787.783 t, vindo a seguir: Paraná (14.091.829 t), Rio Grande do Sul (10.218.800 t) e Goiás (7.304.075 t) (IBGE, 2011).

2.2 PLANTAS DANINHAS DICOTILEDÔNEAS EM SOJA

No Brasil, inúmeros são os relatos de plantas daninhas causando perdas de produtividade em soja. Dentre as plantas daninhas dicotiledôneas, destacam-se: *Euphorbia heterophylla* (leiteiro), *Conyza* spp. (buva), *Ipomoea* spp. (corda-de-viola), e *Raphanus* spp. (nabo) (VARGAS & ROMAN, 2008).

A espécie *E. heterophylla*, conhecida como leiteiro ou amendoim-bravo, pertence à família Euphorbiaceae, sendo uma planta anual, herbácea, ereta e produtora de látex (KISSMANN & GROTH, 1999). De difícil controle via uso de herbicidas, foi considerada por Cardenas et al. (1972) como medianamente nociva, já tendo alguns biótipos resistentes (resistência cruzada) a herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS) e da enzima protoporfirinogênio IX oxidase (PROTOX) (VARGAS et al., 1999; TREZZI et al., 2009), além da suspeita já publicada de uma possível resistência aos inibidores de EPSPS (VIDAL et al., 2007). Esta espécie é comumente citada como uma das mais importantes infestantes da cultura da soja no RS. Em levantamento efetuado no planalto do estado do RS foi constatado que 74,0% das áreas de soja apresentavam-se infestadas com esta espécie (VIDAL & WINKLER, 2002). No Brasil, mais de 20 milhões de hectares são tratados para controle desta planta daninha (KISSMANN & GROTH, 1999), no entanto, diferentes programas de controle não têm sido efetivos (COSTA, 1982), sendo que em lavouras de soja, cada 10 plantas de *E. heterophylla* m⁻² reduzem 7,0% no rendimento de grãos quando o período de convivência entre as espécies dura todo o ciclo da cultura (CHEMALE & FLECK, 1982).

As espécies *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis*, conhecidas popularmente por buva, pertencem à família Asteraceae. São plantas anuais, herbáceas, eretas e com reprodução por sementes que germinam no outono/inverno, com encerramento do ciclo na primavera e verão (KISSMANN &

GROTH, 1999; WEAVER, 2001). São de difícil controle, especialmente através do método químico, seja por tolerância natural ou pelo desenvolvimento de resistência aos herbicidas, devido à isto, práticas de manejo requerem a combinação de múltiplas ações, como: solo permanentemente coberto, uso rotineiro da rotação de culturas e adoção de técnicas culturais apropriadas (LAZAROTO et al., 2008).

O gênero *Ipomoea* spp. pertence à família Convolvulaceae, que abriga várias espécies consideradas daninhas, vulgarmente conhecidas por corda-de-viola. São em geral anuais, reproduzem-se por sementes e possuem o caule volúvel com elevado nível de ramificação (KISSMANN & GROTH, 1999).

As espécies do gênero *Raphanus* spp., conhecido como nabo ou nabiça pertencem à família Brassicaceae. São plantas anuais, eretas, herbáceas com reprodução por sementes (KISSMANN & GROTH, 1999).

Todas estas espécies apresentam determinadas características que lhes conferem alta agressividade, entre elas: rápida germinação e crescimento inicial, sistema radicular abundante, grande capacidade de absorver nutrientes e água do solo, alta eficiência no uso da água e grande produção e disseminação de propágulos (GAZZIERO et al., 2008).

Soja em convivência com plantas daninhas está sujeita a diferentes formas de interferência. Os danos podem se manifestar diretamente, com conseqüências sobre o rendimento e a qualidade do produto, ou indiretamente no manejo da cultura (GAZZIERO et al., 2008).

Plantas de leiteiro, em densidades que variaram de 10 a 70 indivíduos m^{-2} , causaram redução de 40% na produtividade da soja (GAZZIERO et al., 1998). Densidade de 42 plantas m^{-2} dessa invasora reduziu em 12% o rendimento da cultivar de soja Invicta (KARAM et al., 1993). Willard et al. (1994), demonstram redução de 10% no diâmetro do dossel das plantas de soja e uma redução na massa das plantas de 38% quando plantas de leiteiro estavam posicionadas à uma distância de 10 a 20 cm da cultura. Estudos com *C. canadensis*, na densidade de 150 plantas m^{-2} , evidenciam redução de 83% na produtividade de soja cultivada em semeadura direta (BRUCE & KELLS, 1990). Infestações de corda-de-viola em soja sob condições irrigadas reduziram o rendimento da soja em 21%, mas sob condições não irrigadas, a redução atingiu apenas 12% (MOSIER & OLIVER, 1995). Além disso, plantas de corda-de-viola prejudicam a colheita mecânica e conferem alta umidade aos grãos (LORENZI, 1991). A presença de nabo reduziu, em média, 14 e 19% a estatura de planta dos cultivares de soja aos 45 e 60 dias após a emergência, respectivamente (FLECK et al., 2006).

2.3 SUCESSÃO DE CULTURAS E COBERTURAS DE INVERNO NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS

A cobertura precoce do solo pelas espécies cultivadas suprime o crescimento de plantas daninhas (WAX & PENDLETON, 1968). Com a sucessão de culturas, tem-se a possibilidade de manter a área ocupada pela espécie desejada, não permitindo a infestação por espécies daninhas (GAZZIERO, 1998). A palha ou restos

culturais proporcionam a cobertura da superfície, evitando a germinação de diversas espécies que aí se localizam, além de proteger o solo (DEUBER, 1997).

A germinação é um processo chave na organização e dinâmica das espécies, sendo muito sensível à cobertura do solo. Resíduos vegetais na superfície do solo alteram a umidade, luminosidade e temperatura do solo, principais elementos no controle da dormência e germinação de sementes (CORREA & REZENDE, 2003).

A cobertura também pode prejudicar as plântulas em desenvolvimento, pela barreira física, causando o estiolamento e tornando-as suscetíveis aos danos mecânicos. Pode atuar, ainda, por efeitos químicos, como alterações na relação C/N e alelopatia, sendo que quanto maior a quantidade da palha maior a quantidade de aleloquímicos produzidos. Finalmente, pode favorecer o desenvolvimento de insetos e fungos, muitos dos quais são predadores e hospedeiros de sementes e parte aérea das plantas daninhas (CORREA & REZENDE, 2003).

A quantidade da palha depende do material de origem, das condições edafoclimáticas de cada local de cultivo e do sistema de manejo realizado. Nas regiões de inverno mais frio e com precipitação pluviométrica regular, as culturas que em geral produzem mais massa verde são a aveia-preta, o centeio, o azevém, o nabo-forrageiro, a aveia-branca, o tremoço, o trigo, a ervilhaca, o chícharo e a serradela (CORREA & REZENDE, 2003).

Várias pesquisas têm sido realizadas visando manejo dos resíduos culturais no controle de plantas daninhas.

Na semeadura direta, além desse enfoque, o controle cultural também pressupõe o solo permanentemente coberto, seja pelas culturas em desenvolvimento ou pela palha formada pelos restos culturais (GAZZIERO, 2001). Segundo este mesmo autor, a função de cobrir o solo é originar condições inadequadas para a germinação, emergência, desenvolvimento e a disseminação das plantas daninhas.

O ideal no sistema de semeadura direta é ter cobertura verde permanentemente nas áreas de cultivo, uma vez que as épocas de pousio favorecem a infestação de plantas daninhas. Infelizmente, isso nem sempre é possível, pois depende das características edafoclimáticas da propriedade e do fator econômico da exploração (CORREA & REZENDE, 2003).

Roman & Didonet (1990), esquematizaram os períodos de pousio entre a colheita da cultura de inverno e a semeadura da cultura de verão, em diversas regiões do Brasil, observando que no norte do Mato Grosso do Sul ocorre pousio em todo o inverno; no sul do Mato Grosso do Sul, em São Paulo e no norte do Paraná, o intervalo é longo (até três meses) e no sul do Paraná, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, o intervalo é curto (até 14 dias). Quanto maior o intervalo de pousio, maior será a infestação de plantas daninhas. Analisando o período de pousio entre a cultura de verão e a semeadura da cultura de inverno dessas mesmas regiões, encontra-se resultado inverso, isto é, nos estados mais ao sul, o intervalo de pousio é maior que o dos estados que se encontram mais ao norte do País.

Almeida (1991), já alertava para a necessidade de se evitar intervalos longos de pousio, que ocorrem na entressafra pós verão, para as regiões de clima mais frio, e na entressafra pós inverno, para as regiões de clima mais quente. Tem sido observada melhora nesse aspecto nos últimos anos, mesmo que se esteja longe do ideal. Na Região Sul, após o cultivo do milho de verão, alguns produtores têm realizado o cultivo de feijão, girassol ou uma cultura de adubação verde, antes da cultura tradicional de inverno. Também nessa região, alguns produtores têm optado por cultivar variedades de soja de ciclo mais longo, visando retardar a colheita. Da mesma forma, estão preferindo cultivares de trigo ou aveia que possam ser semeadas mais cedo, para reduzir o período sem cultivo.

O controle das plantas daninhas, seja após a cultura de entressafra, ou em áreas de pousio, pode ser realizado de forma mecânica ou química, antes de alcançarem o estágio de formação de sementes. É aconselhável fazer o controle até o início do florescimento (CORREA & REZENDE, 2003).

Essas operações de manejo são a base do sucesso do sistema de semeadura direta que, se forem bem realizadas, proporcionarão um melhor controle em pós-emergência, evitando que algumas plantas daninhas venham causar problemas futuros, comprometendo toda a estratégia de controle de plantas daninhas no sistema de semeadura direta (BUZATTI, 1999).

Roman & Velloso (1993), obtiveram controles mais eficientes de plantas daninhas, em pré-semeadura da soja, através

de restos culturais de aveia-preta, de aveia-branca, de azevém, de nabo-forrageiro e de ervilhaca.

Na seleção das culturas, deve-se optar por aquelas que tenham rápido crescimento inicial, boa produção de massa verde, que forneça grande quantidade de palha e possuam efeitos alelopáticos comprovados (ADEGAS, 1998).

Um princípio básico que deve ser observado é a recomendação do uso contínuo da terra com base em programas tecnificados, ou seja, não é aconselhável manter o solo em pousio e permitir a multiplicação de plantas daninhas. Em função disso, programas de aplicação após a colheita de inverno têm sido desenvolvidos com o objetivo de evitar a reprodução das sementes das espécies invasoras nas entressafras e possibilitar a aplicação de produtos em plantas menos desenvolvidas (GAZZIERO, 2001).

A adoção da rotação de culturas, de adubos verdes ou da cobertura do solo durante todo o ano (método “colher-semear”) e controle de plantas daninhas nas pastagens de estação fria, reduz em muito a probabilidade de estabelecimento, reduz a densidade e o tamanho das plantas daninhas a serem controladas na dessecação antes da semeadura das culturas. O cultivo de aveia-preta ou de trigo reduziu de 55,0 a 92,0% a população e no mínimo a metade do porte das plantas de buva antes da semeadura da soja, facilitando o controle na dessecação com relação ao momento da aplicação e a dose dos herbicidas utilizados (VARGAS et al., 2008).

2.4 CONTROLE QUÍMICO EM PRÉ-SEMEADURA DA SOJA

O controle de plantas daninhas consiste em suprimir o crescimento e/ou reduzir o seu número por área, até níveis aceitáveis para convivência que não prejudiquem a cultura. As alternativas disponíveis em soja incluem os seguintes métodos: erradicação, biológico, preventivo, cultural, mecânico e químico. Preferencialmente deve ser empregado o manejo integrado, no qual mais de um desses métodos são adotados (VARGAS & ROMAN, 2008).

A soja é uma cultura que se caracteriza pelo alto consumo de herbicidas, dada as características de praticidade, eficiência e rapidez na execução. Reconhecidamente existe a dependência no uso de herbicidas na cultura da soja, sendo maior ainda em semeadura direta do que em sistema de semeadura convencional (VARGAS & ROMAN, 2008).

O controle químico na soja ocorre de diversas maneiras, sendo normalmente realizadas aplicações após a semeadura, podendo ser em pré-emergência (PRE) ou em pós-emergência (POS) das plantas daninhas (DEUBER, 1997).

Para fins de manejo de plantas daninhas as lavouras de soja podem ser cultivadas em áreas provenientes de: pousio e resteva. O pousio se caracteriza por áreas com plantas daninhas grandes e em densidades elevadas, normalmente encontradas em lavouras sob pousio ou com pastagens mal manejadas durante a estação fria. A resteva de áreas cultivadas durante a estação fria

com as culturas de trigo, cevada, aveia-branca, etc., onde predominam plantas daninhas de pequeno porte e em baixas densidades, muitas vezes “escondidas” sob a palha (VARGAS et al., 2008).

No pousio a aplicação seqüencial tem apresentado os melhores resultados. Nesse caso, a primeira aplicação deve ser feita com duas a três semanas de antecedência à sementeira, utilizando a mistura de herbicidas a base de glifosato e 2,4-D. A segunda aplicação deve ser efetuada logo antes da sementeira (um a dois dias) com herbicidas a base de paraquat ou paraquat + diuron. A aplicação seqüencial permite, na maioria dos casos, a sementeira sem “escapes” de plantas daninhas, facilitando o controle em pós-emergência da soja (VARGAS et al., 2008).

Na resteva, é possível dessecar e semear logo em seguida sem que isso cause prejuízo à produção de soja. Como são áreas com menor incidência de plantas daninhas, existe maior número de alternativas para controle inclusive com a combinação do glifosato com herbicidas residuais indicados para a cultura da soja não transgênica. Nessa modalidade de aplicação pode ser utilizado junto com o glifosato, herbicida a base de clorimuron, diclosulam, imazaquin, imazetapir, sulfentrazone entre outros. Esses produtos controlam as principais espécies daninhas presentes na soja com destaque para buva e corda-de-viola e permitem que a soja inicie seu desenvolvimento com o mínimo de plantas daninhas. Além disso, facilitam o controle das plantas daninhas pelo glifosato, aplicado em pós-emergência na soja RR, porque reduzem a densidade e atrasam a emergência das plantas daninhas,

resultando em plantas pequenas, cujo controle com glifosato torna-se mais fácil (VARGAS et al., 2008). A utilização de produtos com ação em pré-emergência é realizada quando, por ocasião da aplicação do dessecante, for necessário o controle de plantas daninhas que germinarem após a dessecação da cobertura verde (BUZATTI, 1999). Para a realização dessa operação, deve-se observar o tipo de herbicida pré-emergente a ser utilizado (solubilidade, retenção pela palha, etc.) e também a porcentagem de cobertura verde sobre o solo. Na maioria dos casos, não é recomendado utilizar dessecante junto com o herbicida residual quando a cobertura verde ocupar mais de 30% da superfície do solo. Porcentagens maiores podem comprometer a eficácia do herbicida residual por causa da retenção pela cobertura verde (BUZATTI, 1999).

Dependendo das características físico-químicas dos produtos, a palha terá maior ou menor influência na sua eficácia. Alguns autores citam que a solubilidade em água é a principal característica que confere maior ou menor capacidade do herbicida em atingir o solo no sistema de semeadura direta. Outras características, no entanto, podem exercer essa influência, como a pressão de vapor e o coeficiente de partição octanol-água (K_{ow}) (OLIVEIRA et al., 2001).

O K_{ow} refere-se à medida da intensidade da afinidade da molécula pela fase polar (representada pela água) e apolar (representada pelo octanol). Por ser uma medida da lipofilicidade da molécula, está sendo utilizada como medida da interação entre herbicidas e material orgânico (OLIVEIRA et al., 2001).

2.5 CONTROLE QUÍMICO EM PÓS-EMERGÊNCIA DA SOJA

A aplicação de glifosato em pós-emergência na cultura da soja geneticamente modificada para tolerância ao glifosato, representa a possibilidade de uso de um herbicida de amplo espectro de ação sobre a soja (DEVINE, 2000). Porém, mesmo na soja geneticamente modificada para a resistência ao glifosato, o controle das plantas daninhas não deve ser encarado como uma ação pontual, mas sim como um conjunto de ações que incluem o controle dessas espécies durante todo o ano (GAZZIERO et al., 2007).

Para que o controle em pós-emergência seja facilitado, a operação de controle em pré-semeadura deve ser bem conduzida. As espécies que germinaram antes da semeadura precisam ser eliminadas até essa data. Isto porque os produtos pós-emergentes têm ação limitada ao tamanho das plantas daninhas, enquanto os pré-emergentes geralmente não possuem ação em plantas germinadas. Desse modo, deve-se estabelecer como regra que no dia da semeadura não é admissível a presença de plantas daninhas remanescentes da operação de dessecação (GAZZIERO, 2001).

Os produtos aplicados em pós-emergência também apresentam algumas exigências para serem eficazes. Incluem o estágio de desenvolvimento da planta daninha e as condições de aplicação (umidade relativa do ar, velocidade do vento, temperatura do ar), entre outros (BUZATTI, 1999).

Gazziero (2006), estudou os efeitos da aplicação de glifosato em plantas de leiteiro na soja RR e concluiu que existe maior concentração de produto por unidade de área nas plantas menores de leiteiro, observando novamente a importância da relação entre o tamanho da planta daninha e a eficiência de controle do produto.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no município de Não-Me-Toque – RS na propriedade do Sr. Irmfried O. I. H. Schmiedt, no ano agrícola 2009/2010. O solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico (EMBRAPA, 1999). O clima da região, segundo Köppen, é classificado como subtropical úmido, tipo Cfa2, com altitude aproximada de 560 metros.

Antes do estabelecimento do experimento fez-se a análise de solo na camada 0 – 10 cm que indicou as seguintes características físicas e químicas: argila 35%; pH em água 5,5; Ca $5,2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Mg $1,5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Al $0,1 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; H+Al $5,5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; CTC pH7 $12,8 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; SMP 5,8; Saturação Al 1,0%; Saturação de bases 57,0%; P $31,0 \text{ mg dm}^{-3}$; K $245,0 \text{ mg dm}^{-3}$ e MO 2,8%.

Os dados de precipitação, temperaturas médias, média das máximas e média das mínimas observados durante o período de condução do experimento constam na Figura 1.

O experimento foi conduzido no delineamento em blocos casualizados em esquema de parcela sub-subdividida com quatro repetições, onde foram testados três fatores. O fator A, composto por cinco coberturas de inverno (trigo, aveia, azevém, pousio manejado e pousio) foi testado nas parcelas. Seis controles químicos em pré-semeadura da soja (glifosato, glifosato + 2,4-D, glifosato + sulfentrazone, glifosato + diclosulam, diuron + paraquat

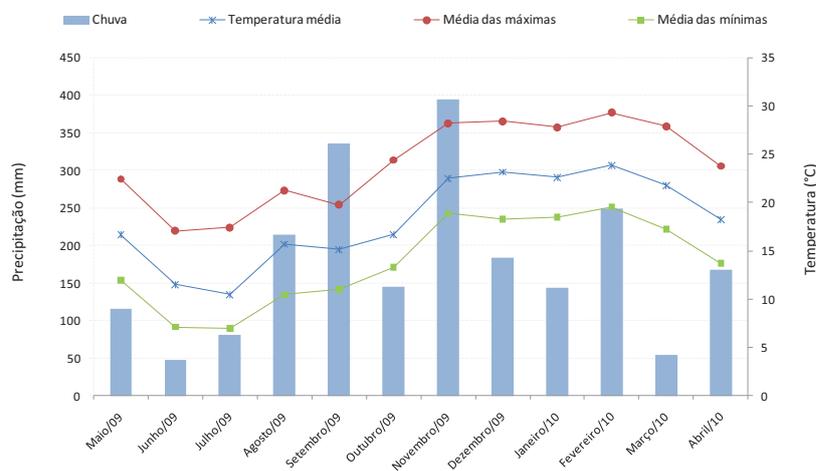


Figura 1 – Precipitação pluvial (mm); Temperatura média, média das máximas e média das mínimas (°C), entre maio de 2009 e abril de 2010. Dados: Cotrijal.

e testemunha) compuseram o fator B e foram testados nas subparcelas e o fator C, composto por três controles químicos em pós-emergência da soja (glifosato seqüencial, glifosato, testemunha) foi testado nas sub-subparcelas. Os níveis dos fatores B e C estão detalhados na Tabela 1.

Cada sub-subparcela foi composta por 8 linhas de 5 m de comprimento, no espaçamento de 45 cm, perfazendo 18 m² por sub-subparcela. Das 8 linhas de cada sub-subparcela, 2 linhas (linhas 7 e 8) foram consideradas como testemunha lateral, e as avaliações (visuais e de colheita) foram realizadas nas linhas 3 e 4, perfazendo 4,5 m² de área útil por sub-subparcela.

Tabela 1 – Ingredientes ativos e doses utilizadas nas aplicações de pré-semeadura (fator B) e pós-emergência (fator C) da soja

Pré-semeadura			Pós-emergência		
Tratamento	Dias Antes da Semeadura (DAS)	Dose (g i.a. ha ⁻¹ ou g e.a. ha ⁻¹)	Tratamento	Estádio	Dose (g e.a. ha ⁻¹)
Testemunha	-	-	Testemunha	-	-
Testemunha	-	-	Glifosato	V3	960
Testemunha	-	-	Glifosato / Glifosato	V3 / V6	960 / 720
Glifosato	0 DAS	1300	Testemunha	-	-
Glifosato	0 DAS	1300	Glifosato	V3	960
Glifosato	0 DAS	1300	Glifosato / Glifosato	V3 / V6	960 / 720
Glifosato + Sulfentrazone	0 DAS	1300 + 200	Testemunha	-	-
Glifosato + Sulfentrazone	0 DAS	1300 + 200	Glifosato	V3	960
Glifosato + Sulfentrazone	0 DAS	1300 + 200	Glifosato / Glifosato	V3 / V6	960 / 720
Glifosato + Diclosulan	0 DAS	1300 + 30	Testemunha	-	-
Glifosato + Diclosulan	0 DAS	1300 + 30	Glifosato	V3	960
Glifosato + Diclosulan	0 DAS	1300 + 30	Glifosato / Glifosato	V3 / V6	960 / 720
Diuron + Paraquat	0 DAS	200 + 400	Testemunha	-	-
Diuron + Paraquat	0 DAS	200 + 400	Glifosato	V3	960
Diuron + Paraquat	0 DAS	200 + 400	Glifosato / Glifosato	V3 / V6	960 / 720
Glifosato + 2,4-D	22 DAS	1300 + 1005	Testemunha	-	-
Glifosato + 2,4-D	22 DAS	1300 + 1005	Glifosato	V3	960
Glifosato + 2,4-D	22 DAS	1300 + 1005	Glifosato / Glifosato	V3 / V6	960 / 720

" + " = Associação

" / " = Sequencial

O experimento foi conduzido em área de resteva de soja, sendo que após a colheita da soja, realizada em meados do mês de maio de 2009, foram implantados os tratamentos de inverno (culturas de cobertura ou pousio).

As parcelas em pousio sofreram uma única interferência 41 dias antes da semeadura (DAS) da soja, momento em que foi realizada a dessecação com 1440 g e.a. ha⁻¹ de glifosato.

O tratamento denominado pousio manejado, além da aplicação de 1440 g e.a. ha⁻¹ de glifosato 41 DAS, recebeu uma aplicação de 1440 g e.a. ha⁻¹ de glifosato + 3,6 g i.a. ha⁻¹ de metsulfurom-metílico no período compreendido entre a colheita da soja e antes que qualquer planta infestante apresentasse florescimento, o que ocorreu aos 114 DAS.

A semeadura do azevém e da aveia-preta foi realizada em 26/05/2009, utilizando-se semeadora de plantio direto regulada para distribuir 100 e 120 kg ha⁻¹ de sementes de azevém e aveia respectivamente no espaçamento de 17 cm entre linhas. A aveia-preta e o azevém foram dessecados 41 DAS da soja com 1440 g e.a. ha⁻¹ de glifosato.

O trigo foi implantado e manejado seguindo-se as recomendações da comissão de pesquisa do trigo para a região Sul do Brasil. Foi utilizado o cultivar de trigo Abalone, na quantidade de 150 kg ha⁻¹ de sementes semeadas com semeadora de plantio direto, com espaçamento de 17 cm entre linhas e utilizando-se 43,4 kg ha⁻¹ de N; 111,6 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 31,0 kg ha⁻¹ de K₂O. A colheita do trigo foi realizada na data de 09/11/2009 (28 DAS da soja), sendo realizada com colhedora de parcelas, sem avaliação de produtividade.

Com exceção do tratamento de glifosato + 2,4-D, que foi aplicado 22 DAS da soja, os demais tratamentos testados em pré-semeadura da soja foram aplicados no dia da semeadura. O tratamento glifosato + 2,4-D havia sido programado para ser aplicado 7 DAS da soja, porém em função de um período muito chuvoso no mês de novembro (Figura 1) que sucedeu a aplicação

deste tratamento, a semeadura da soja somente foi possível 22 dias após sua realização.

A semeadura da soja foi realizada no mesmo dia para todos os tratamentos, sendo esta em 07/12/2009, 28 dias após a colheita do trigo. A soja cultivar BMX Apolo, foi semeada com semeadora de 4 linhas para plantio direto com espaçamento entre linhas de 45 cm e regulada para distribuir 16 sementes m^{-1} . A emergência da soja ocorreu em 14/12/2009.

Tanto os tratamentos de pré-semeadura quanto os de pós-emergência foram aplicados utilizando-se um pulverizador costal de pressão constante pressurizado à CO_2 , com barra contendo 6 bicos de pulverização modelo TeeJet TT110015 distantes 50 cm um do outro, operando à pressão de $1,0 \text{ kgf cm}^{-2}$ gerando um volume de calda de 110 L ha^{-1} .

O controle de plantas daninhas gramíneas foi obtido com o herbicida graminicida clethodim (120 g ha^{-1}), acrescido do adjuvante Assist usado a 0,5 % v/v.

O tratamento composto por uma única aplicação de glifosato em pós-emergência foi realizado no momento em que as plantas de soja apresentavam a segunda folha trifoliolada completamente desenvolvida (estádio V3), e o tratamento com aplicação sequencial foi realizado no momento em que as plantas de soja apresentavam-se com o segundo e quinto trifólios completamente desenvolvidos, estágio V3 e V6 respectivamente.

A estimativa de produção de matéria seca (M.S.) em kg ha^{-1} pelas coberturas de inverno, foi realizada no momento da semeadura da soja, sendo coletadas amostras de $0,25 \text{ m}^2$ em 5

pontos aleatórios de cada parcela principal (pousio manejado, pousio, trigo, azevém, aveia), com auxílio de um quadrado de 0,5 x 0,5 m. A produção de M.S. foi estimada através da secagem das amostras em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 70°C, até atingirem peso constante, as quais foram pesadas para posterior estimativa deste parâmetro.

A avaliação da infestação (plantas m⁻²) e do estágio de desenvolvimento (folhas planta⁻¹) das plantas daninhas foi realizada em dois momentos, a primeira, por ocasião da dessecação das coberturas, o que ocorreu 41 DAS da soja e a segunda por ocasião da semeadura. Em ambos os momentos, a avaliação de infestação foi feita pelo método do quadrado, em área de 0,25 m², através da contagem do número de plantas em 10 pontos aleatórios dentro de cada parcela principal, e posteriormente, estimando o número de plantas m⁻². O estágio das plantas foi avaliado nos mesmos momentos e pontos da avaliação de infestação, anotando-se o número médio de folhas das plantas dentro da amostra.

A avaliação de estande da soja, foi realizada no estágio V2 e na pré-colheita, através da contagem do número de plantas das linhas 3 e 4 de cada sub-subparcela. No estágio V4, após a constatação de que não havia efeito significativo das coberturas de inverno e nem dos tratamentos de pré-semeadura, foi realizado a padronização do estande para 10 plantas m⁻¹ em todos os tratamentos, sendo esta realizada nas duas linhas centrais da parcela (linhas 3 e 4).

Para a avaliação de controle, foram dadas notas visuais de 0 a 100%, de acordo com a escala da ALAM (Asociación

Latino-Americana de Malezas, 1974), na qual a nota 0 representa a ausência de controle e 100% a morte total das plantas daninhas na parcela. Esta avaliação foi realizada em dois momentos, um 28 Dias Após Aplicação Sequencial (DAAS), e outra no estágio R6 da soja, o qual define o pleno enchimento das vagens, engloba todos os manejos realizados e representa todo o período de possível interferência das infestantes com a soja.

A fitotoxicidade foi avaliada por meio da observação visual, com atribuição de notas de acordo com os sintomas apresentados pelas plantas 28 DAAS. As notas representam a média de quatro repetições e foram atribuídas com base na escala de notas da European Weed Research Council (EWRC), conforme Melhorança (1984): 1: sem dano; 2: pequenas alterações (descoloração, deformação) visíveis em algumas plantas; 3: pequenas alterações (descoloração, deformação) visíveis em muitas plantas; 4: forte descoloração (amarelecimento) ou razoável deformação, sem contudo, ocorrer necrose (morte do tecido); 5: necrose (queima) de algumas folhas, em especial nas margens, acompanhadas de deformação em folhas e brotos; 6: mais de 50% das folhas e brotos apresentando necrose (deformação); 7: mais de 80% das folhas e brotos destruídos; 8: danos extremamente graves, sobrando apenas pequenas áreas verdes nas plantas; 9: morte da planta.

Na pré-colheita da soja, avaliou-se a estatura das plantas de soja, medindo-se a distância desde o solo até o último nó desenvolvido no caule, de 10 plantas escolhidas ao acaso na linha 2, com o auxílio de régua graduada.

A produtividade da soja (kg ha^{-1}) foi estimada através da colheita manual das linhas 3 e 4 das sub-subparcelas, correspondendo à uma área de $2,25 \text{ m}^2$. Após o corte, as plantas foram debulhadas e os grãos pesados para estimativa da produtividade, corrigindo-se o rendimento de grãos para teor de umidade de 13%.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Obtendo-se significância ao nível de 5%, a análise teve continuidade com a aplicação do teste Tukey. As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR.

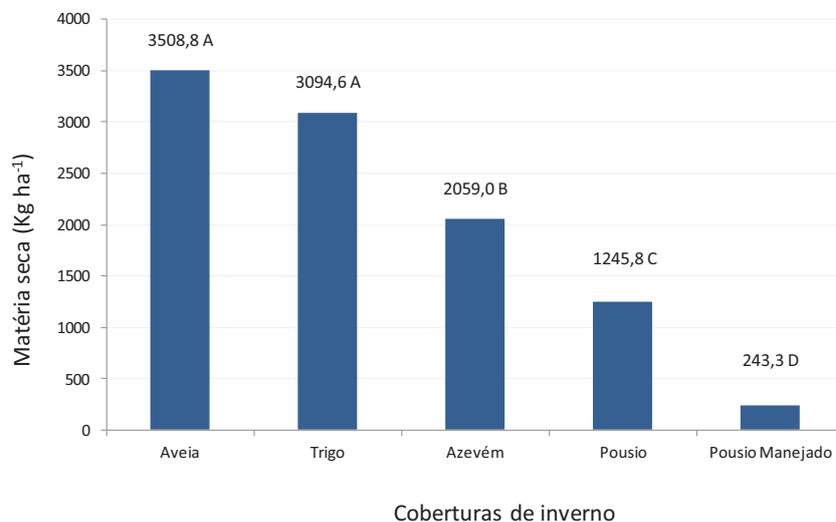
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Produção de matéria seca pelas coberturas vegetais

O efeito de tratamento das coberturas de inverno foi significativo para a produção de matéria seca, havendo diferença entre as coberturas (Apêndice K).

As duas espécies que produziram a maior quantidade de matéria seca foram: aveia (3508,8 Kg ha⁻¹) e trigo (3094,6 Kg ha⁻¹), sendo que não houve diferença significativa entre estes dois tipos de plantas de cobertura para a produção de matéria seca (Figura 2). Resultados similares de produção de matéria seca pela aveia foram encontrados por Gonçalves (2000), Caires et al. (2006) e Ceretta et al. (2002), apresentando respectivamente, 3300; 4000 e 4000 Kg ha⁻¹. Kubo et al. (2007), encontrou valores de 3200 Kg ha⁻¹ de produção de matéria seca em resteva de trigo. Estudo feito por Silva et al. (2008), na safra 2003/2004, 2004/2005 e 2005/2006 a produtividade de matéria seca na cultura do trigo foi de 6600; 3300 e 4600 Kg ha⁻¹, respectivamente.

As parcelas com cobertura de azevém proporcionaram em média 2059 Kg ha⁻¹ de matéria seca, sendo um valor intermediário de produção de palhada quando comparado com os demais tratamentos testados (Figura 2). Segundo estudos de Paulino & Carvalho (2004) e Fontaneli et al. (2009) a produção de matéria seca para azevém pode variar de 2000 a 6000 Kg ha⁻¹ dependendo do sistema produtivo e do ano avaliado.



Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 2 – Produção de matéria seca pelas coberturas de inverno. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/2010.

Os dois tratamentos onde as parcelas ficaram em pousio (pousio e pousio manejado) tiveram a menor produção de matéria seca (Figura 2). A produção de matéria seca da parcela em pousio foi de 1245,8 Kg ha⁻¹, bastante similar aos valores encontrados por Gonçalves, (2000) e Aita et al. (2001), de 1840 Kg ha⁻¹ e 1197 Kg ha⁻¹ respectivamente. No entanto, a parcela correspondente ao pousio manejado, que recebeu uma aplicação química no intervalo compreendido entre a colheita da soja na safra passada e a dessecação para o plantio da safra correspondente a este experimento, gerou uma quantidade de matéria seca de apenas 7% (243 Kg ha⁻¹) quando comparado às coberturas de aveia ou trigo, sendo a que apresentou a menor cobertura de solo entre todas as coberturas de inverno testadas durante todo o período de condução do experimento.

Dentre os vários pilares de sustentação do sistema de plantio direto estão a diversificação de espécies via rotação/consorciação de culturas e a manutenção permanente de cobertura do solo (NUNES, 2010). Esse sistema fundamenta-se na produção de grande quantidade de massa vegetal para cobertura do solo (SILVA et al., 2006) proporcionando uma redução significativa na infestação de plantas daninhas e modificando a composição da população infestante (MATEUS et al., 2004). Paula et al. (2011), observaram que o trigo e a aveia-preta exercem efeito supressor sobre a população de *C. bonariensis*, proporcionando maior facilidade de controle com herbicida na pré-semeadura da cultura usada em sucessão.

4.2 Infestação e estágio fenológico das plantas daninhas

O efeito das coberturas vegetais e de seu manejo químico de dessecação no controle de plantas daninhas foi avaliado através do nível de infestação e do estágio de desenvolvimento das plantas daninhas em dois momentos distintos. Um no momento de dessecação das coberturas e outro no momento de semeadura da soja.

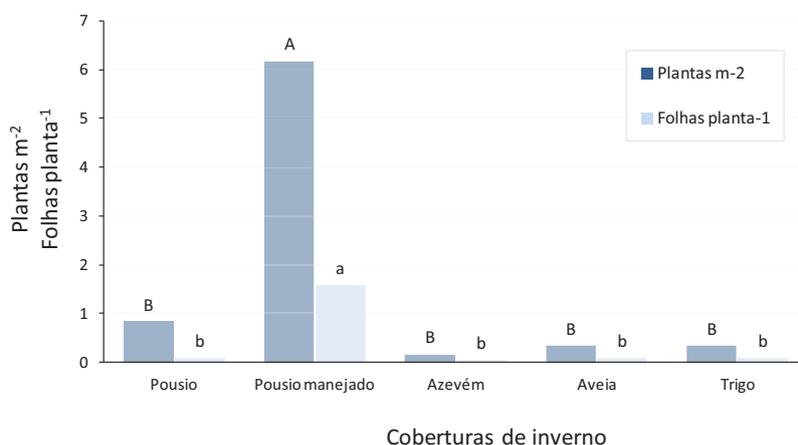
Esta avaliação foi realizada para as espécies *E. heterophylla* e *Conyza* spp., as duas espécies que melhor representavam a área em termos de infestação no momento da avaliação.

A avaliação realizada no momento de dessecação das coberturas de inverno (27/10/2009), mostra que o efeito de

tratamento foi significativo tanto para o número de plantas por metro quadrado (infestação) quanto para o número de folhas por planta (estádio) de *E. heterophylla* (Apêndice K).

A eliminação da vegetação espontânea das parcelas de pousio manejado (15/08/09) proporcionou que as sementes de *E. heterophylla* germinassem e infestassem a área em maior número quando comparado com as demais parcelas com cobertura vegetal, mesmo quando comparado com as parcelas de pousio sem manejo, que tinham uma menor cobertura vegetal (comparado com as parcelas de trigo, aveia ou azevém), mas mesmo assim, sendo suficiente para suprimir a germinação das sementes de *E. heterophylla* (Figura 3). Isto pode ser explicado pelo fato de solos sem cobertura vegetal apresentarem geralmente maior amplitude térmica diária do que solos protegidos (SALTON & MIELNICKZUK, 1995). Sob solo desnudo, as sementes de leiteiro próximas da superfície sofrem efeito térmico acentuado, passando rapidamente, e em maior número, de dormentes para quiescentes, permanecendo assim aptas à germinação (THEISEN, 1998). Também uma explicação possível para a reduzida densidade de *E. heterophylla* em solos com cobertura, seria a redução da quantidade e modificação da qualidade da luz que atinge as sementes desta espécie nos solos com palha na superfície (RIZZARDI et al., 2006). Na situação de pousio manejado, as plantas de *E. heterophylla* encontraram-se mais desenvolvidas que nos demais tratamentos, indicando que as sementes germinaram antes ou tiveram melhores condições de desenvolvimento quando comparado aos demais tratamentos (Figura 3) pelo fato de estarem

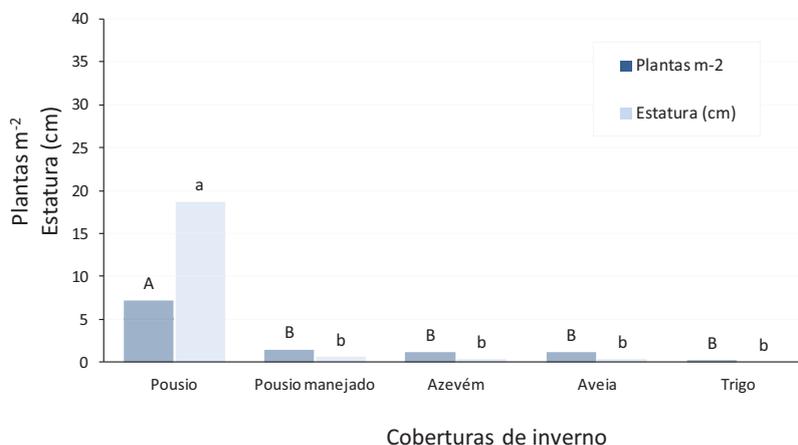
em uma situação de menor competição e melhor acesso aos recursos de luz, água e nutrientes. A aplicação de 1440 g e.a. ha⁻¹ de glifosato + 3,6 g i.a. ha⁻¹ de metsulfurom-metílico realizada nas parcelas de pousio manejado não se mostrou capaz de evitar a emergência de *E. heterophylla* até o momento de se efetuar a dessecação para o plantio da soja que ocorreu 2 meses após esta aplicação (Figura 3).



Colunas com a mesma letra maiúscula para a avaliação de plantas m⁻² e minúscula para a avaliação de folhas planta⁻¹, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 3 – Infestação por *E. heterophylla* em 16/10/2009, próximo à dessecação das coberturas de inverno (27/10/2009). Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.

Para as espécies de *Conyza* spp., tanto a infestação quanto o estágio de desenvolvimento das plantas nas parcelas em pousio foram significativamente superiores aos demais tratamentos (Figura 4).



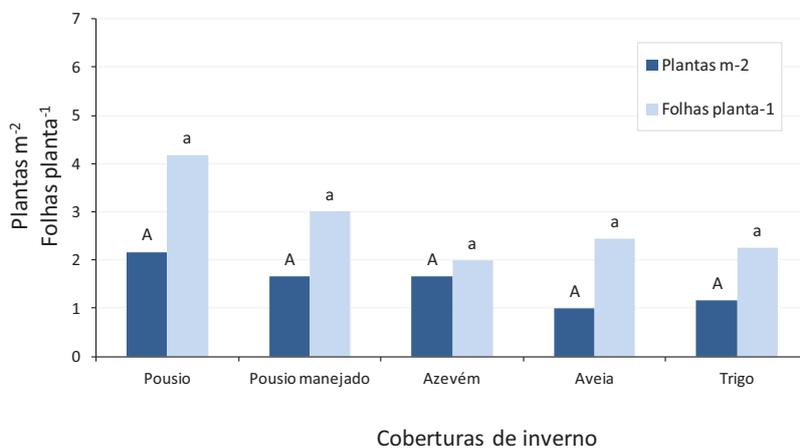
Colunas seguidas com a mesma letra maiúscula para a avaliação de plantas m⁻² e minúscula para a avaliação de estatura, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 4 – Infestação por *Conyza* spp. em 16/10/2009, próximo à dessecação das coberturas de inverno (27/10/2009). Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.

Em trabalho avaliando a infestação de *C. canadensis*, Bruce & Kells (1990), relatam que em áreas sob semeadura direta de soja, onde não se realiza cultivo durante o inverno ou as culturas são colhidas antecipadamente, ocorre intensa infestação desta espécie. Vargas et al. (2008) e Paula et al. (2011), também relatam o efeito de áreas em pousio na infestação e desenvolvimento de *Conyza* spp. Nas parcelas de pousio manejado, a infestação e o desenvolvimento das plantas de buva foram interrompidos pela aplicação de 1440 g e.a. ha⁻¹ de glifosato + 3,6 g i.a. ha⁻¹ de metsulfurom-metil (Figura 4). Trabalhos conduzidos por Vargas et al. (2007) evidenciam a eficiência na utilização de herbicidas como o 2,4-D e metsulfuron-metílico associados ao glifosato, para

controle de *C. bonariensis*. A associação de herbicidas dessecantes com efeito residual é comum entre os agricultores no momento de dessecação das áreas sob semeadura direta. Essa prática permite a dessecação da cultura de inverno a ser utilizada como cobertura morta e, também, evita a reinfestação por plantas daninhas na cultura de verão durante parte de seu ciclo (NUNES & VIDAL, 2008).

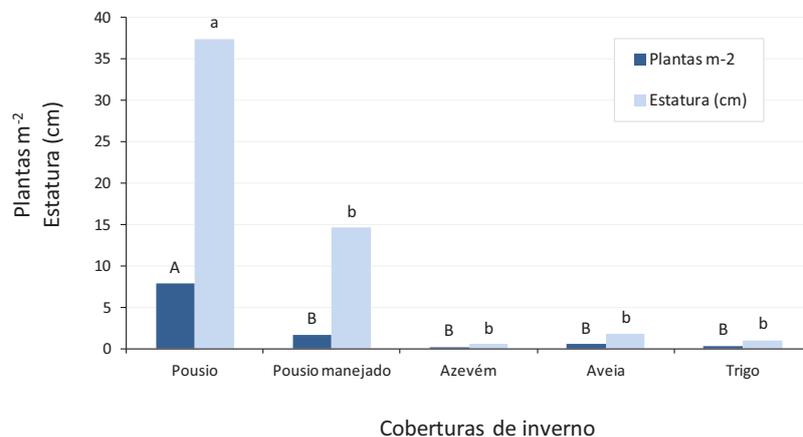
No momento da semeadura da soja (07/12/2009), não foi constatada diferença significativa de infestação e nem de estágio de desenvolvimento das plantas de *E. heterophylla* entre as diferentes coberturas de solo (Apêndice K). Isto se deve à dessecação realizada 41 DAS da soja para as coberturas de aveia, azevém, pousio e pousio manejado e ao efeito de cobertura de solo proporcionada pelo trigo e do controle químico de herbicidas específicos para esta cultura, já que esta parcela não recebeu nenhum tipo de aplicação química no momento de dessecação das demais coberturas vegetais (Figura 5). As plantas presentes nas parcelas no momento desta avaliação foram provenientes de germinações ocorridas após a dessecação das coberturas de inverno, isto explica a uniformidade no número de plantas por área e no estágio de desenvolvimento das mesmas.



Colunas seguidas de mesma letra maiúscula para a avaliação de plantas m⁻² e minúscula para a avaliação de folhas planta⁻¹, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 5 – Infestação por *E. heterophylla* em 08/12/2009, logo após semeadura da soja (07/12/2009). Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.

Diferentemente do que ocorreu com a espécie *E. heterophylla*, que teve o nível de infestação bastante reduzido e equiparado entre todos os tratamentos no momento da semeadura da soja, para a espécie *Conyza* spp., os níveis de infestação e também a estatura das plantas continuaram aumentando principalmente nas parcelas mantidas em pousio (Figura 6), demonstrando a ineficiência deste tipo de manejo e também a resistência adquirida por esta espécie ao glifosato, assim como demonstrado por Koger et al. (2004) que identificaram biótipos de buva (*C. canadensis*) que sobrevivem a doses oito a doze vezes maiores do que aquelas em que os biótipos sensíveis sobrevivem.



Médias seguidas de mesma letra maiúscula para a avaliação de Plantas m⁻² e minúscula para a avaliação de Estatura, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 6 – Infestação por *Conyza* spp. em 08/12/2009, logo após a semeadura da soja (07/12/2009). Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.

4.3 Estande de soja

O estande de soja não foi afetado significativamente por nenhum dos fatores testados, tanto na avaliação realizada no estágio V2 da soja quanto na pré-colheita (Apêndice L).

4.4 Fitotoxicidade à soja

Nenhum dos tratamentos mostrou fitotoxicidade visual significativa às plantas de soja na avaliação de 28 DAAS (Apêndice L).

4.5 Controle de plantas daninhas

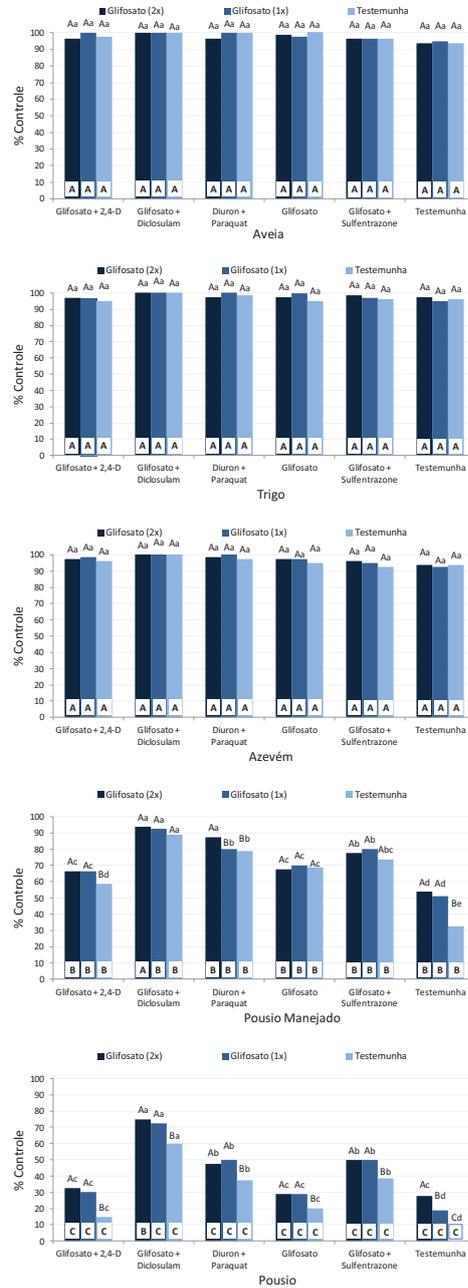
A avaliação de controle de plantas daninhas foi realizada em dois momentos distintos, um aos 28 DAAS de glifosato em pós-emergência da soja, e o outro quando a soja estava no estágio R6.

4.5.1 Controle de plantas daninhas aos 28 DAAS

4.5.1.1 Controle de *Conyza* spp.

Para controle de *Conyza* spp. (buva) foram significativos os três efeitos simples e todas as quatro interações (Apêndice L).

O controle de buva foi bastante facilitado quando a implantação da soja foi antecedida pelas coberturas de aveia, trigo ou azevém. Nestas situações, o nível de controle ficou acima de 90%, não havendo diferença significativa entre nenhum dos tratamentos (Figura 7). O cultivo da área atrasa praticamente um a dois meses a emergência de buva, o que resulta na redução da quantidade e do porte das plantas por ocasião da dessecação para semeadura da soja (BIANCHI, 2010), proporcionando melhores condições para atuação dos herbicidas utilizados.



Letras maiúsculas na base da barra do gráfico, comparam médias entre as coberturas de inverno. Letras maiúsculas acima da barra, comparam médias dentro dos tratamentos de pré-semeadura e letras minúsculas, comparam médias entre os tratamentos de pré-semeadura. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 7 – Controle de *Conyza* spp. 28 DAAS. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.

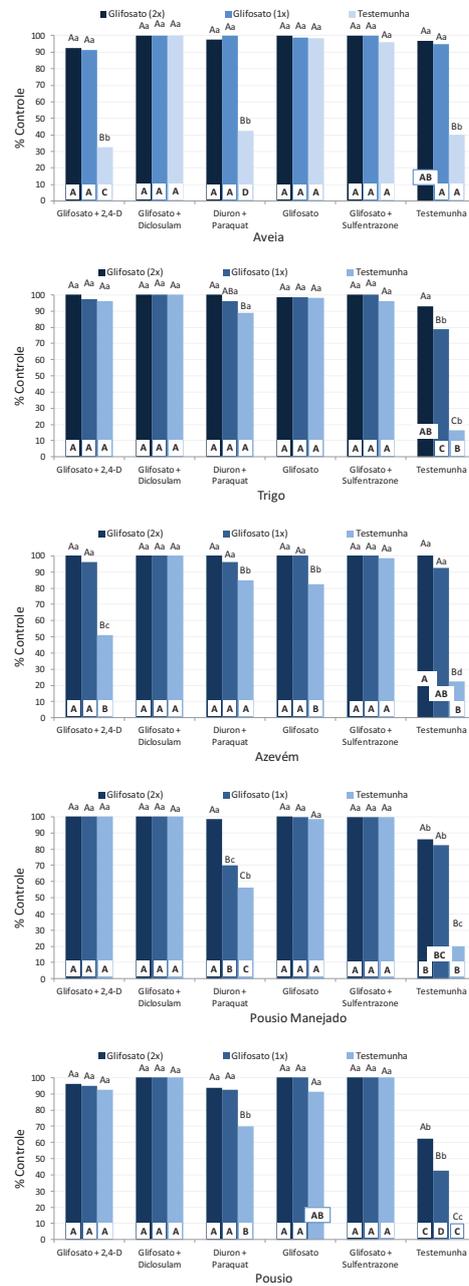
O cenário inverso a esta situação, foram as áreas em pousio, onde os níveis de controle ficaram abaixo de 75% para qualquer tipo de intervenção que se realizou antes ou após a semeadura, ou mesmo na combinação das duas operações de controle (pré ou pós) (Figura 7).

Um aumento significativo nos níveis de controle foi atingido no tratamento de pousio manejado quando comparado com pousio (Figura 7). No entanto, este aumento não foi suficiente para atingir níveis de controle similares aos tratamentos que possuíam a cobertura vegetal de aveia, trigo ou azevém. Na situação de pousio manejado, somente a estratégia de utilização de glifosato + diclosulam na pré-semeadura aliado a duas aplicações de glifosato em pós-emergência da soja foi capaz de equiparar-se estatisticamente aos mesmos tratamentos realizados nas coberturas de aveia, trigo ou azevém.

4.5.1.2 Controle de *Ipomoea* spp.

Para o controle de *Ipomoea* spp. foram significativos os três efeitos simples e todas as quatro interações (Apêndice L).

Quando a soja sucedeu a cobertura de aveia, eliminou-se a necessidade de controle pré-semeadura para ter-se níveis de controle de corda-de-viola acima de 90% quando foi feita uma ou duas aplicações de glifosato em pós-emergência (Figura 8).



Letras maiúsculas na base da barra do gráfico, comparam médias entre as coberturas de inverno. Letras maiúsculas acima da barra, comparam médias dentro dos tratamentos de pré-semeadura e letras minúsculas, comparam médias entre os tratamentos de pré-semeadura. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 8 – Controle de *Ipomoea* spp. 28 DAAS. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.

O efeito das aplicações em pós-emergência somente foi significativo na interação com os tratamentos de pré-semeadura contendo glifosato + 2,4-D, diuron + paraquat ou testemunha sem aplicação de herbicidas. Nestas situações, a não aplicação de glifosato em pós-emergência pode resultar em níveis de controle de corda-de-viola abaixo de 50% (Figura 8). Uma ressalva deve ser feita para o baixo desempenho do tratamento glifosato + 2,4-D, que havia sido programado para ser aplicado 7 DAS da soja, porém em função de um período muito chuvoso no mês de novembro (Figura 1) que sucedeu a aplicação deste tratamento, a semeadura da soja somente foi possível 22 dias após sua realização e isto contribuiu para a reinfestação da área e ter-se plantas mais desenvolvidas no momento de aplicação em pós-emergência. Já uma possível explicação para o mau desempenho do tratamento diuron + paraquat seja sua ação de contato, pois como a cobertura de solo proporcionada pelas plantas de aveia era grande, talvez isto possa ter diminuído a quantidade de produto que entrou em contato com as plantas de corda-de-viola.

Os tratamentos de pré-semeadura contendo glifosato, glifosato + diclosulam ou glifosato + sulfentrazone demonstram independência dos tratamentos de pós-emergência, apresentando níveis de controle acima de 95%. Isto se deve ao efeito pré-emergente de diclosulam e do sulfentrazone e demonstra uma baixa pressão de infestação desta espécie na área após a semeadura da soja já que mesmo o tratamento contendo somente glifosato na pré-semeadura mostrou um bom nível de controle mesmo não tendo como característica o efeito residual (Figura 8).

Na resteva de trigo, os tratamentos pós-emergentes mostram significância na interação com os tratamentos de pré-semeadura diuron + paraquat ou na testemunha sem aplicação de herbicidas. Nestas duas situações, foi indispensável a realização de duas aplicações em pós-emergência para se atingir níveis de controle acima de 90% (Figura 8).

Do ponto de vista de controle de corda-de-viola, a semeadura da soja após a resteva de trigo pode ser feita sem necessidade de controle pré-semeadura sempre que seja programada duas aplicações em pós-emergência da soja, caso contrário, obrigatoriamente deve-se fazer algum tipo de controle em pré-semeadura para obter níveis de controle de corda-de-viola acima de 90% (Figura 8).

Quando a soja foi antecedida por cobertura de azevém, somente com a estratégia de utilização de produtos com ação residual, como é o caso de diclosulam e sulfentrazone, conseguiu-se eliminar a dependência de aplicações em pós-emergência para ter-se níveis de controle de corda-de-viola acima de 90%. Em qualquer outro caso, para atingir-se este nível de controle obrigatoriamente deve-se ter no mínimo uma aplicação de glifosato em pós-emergência (Figura 8).

Em áreas de pousio, independente da estratégia de controle químico em pós-emergência (uma ou duas aplicações), o importante é realizar o controle químico em pré-semeadura da soja para obter bons níveis de controle de corda-de-viola, pois nesta situação, os tratamentos sem controle pré-semeadura (testemunha)

foram significativamente piores que os demais tratamentos (Figura 8).

A utilização do pousio manejado não muda o cenário descrito no parágrafo anterior (Figura 8).

Nas situações de pousio ou pousio manejado, em que não foi realizado um controle pré-semeadura (testemunha), os níveis de controle de corda-de-viola foram significativamente inferiores, ficando abaixo de 86% (Figura 8). De maneira geral, os melhores tratamentos para controle de corda-de-viola foram as combinações de glifosato com diclosulam ou sulfentrazone em pré-semeadura da soja, sendo inclusive independente do tipo de cobertura e do tipo de controle adotado em pós-emergência da soja, corroborando com Silva et al. (2010), que em trabalho de avaliação de herbicidas pré-emergentes em associação com glifosato no manejo de plantas daninhas na cultura da soja encontrou que os melhores tratamentos para controle de *I. grandifolia* foram as associações de glifosato com sulfentrazone e glifosato com diclosulam.

4.5.1.3 Controle de *Euphorbia heterophylla*

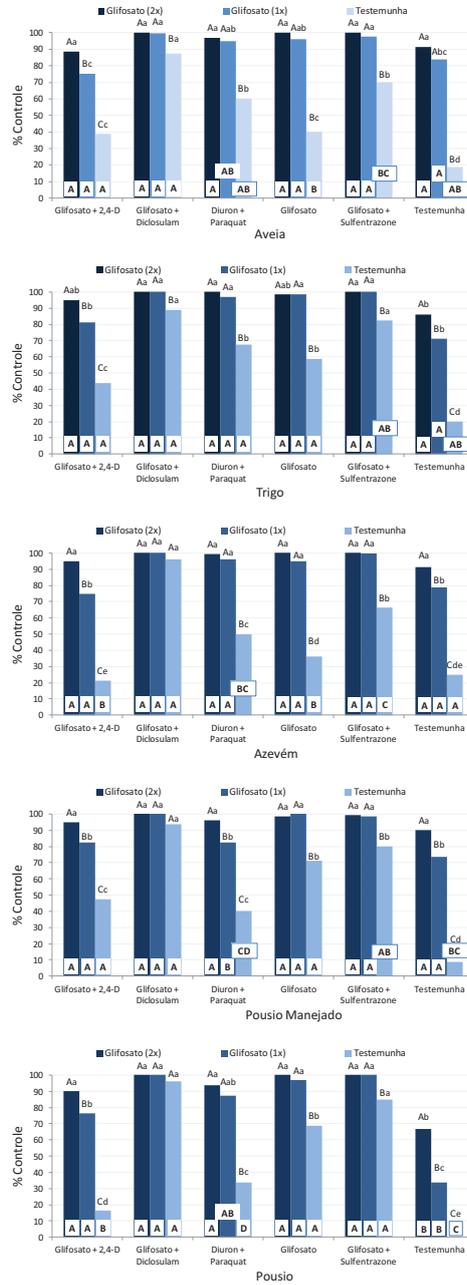
Para o controle de *E. heterophylla* foram significativos os três efeitos simples e todas as quatro interações (Apêndice L).

Em áreas onde foi utilizada aveia como cobertura de inverno, o controle seqüencial com glifosato em pós-emergência dispensa a necessidade do controle químico em pré-semeadura da soja para atingir níveis de controle de leiteiro acima de 90%. Comparando-se o tratamento com uma única aplicação de glifosato

em pós-emergência entre os tratamentos de pré-semeadura, os tratamentos contendo 2,4-D ou mesmo a testemunha diferem negativamente dos demais (Figura 9).

Para obter-se níveis de controle de leiteiro acima de 90% quando a soja é semeada em resteva de trigo, faz-se necessária a utilização de algum tipo de controle químico pré-semeadura e também de no mínimo uma aplicação de glifosato em pós-emergência da soja, com exceção do tratamento pré-semeadura com 2,4-D que necessita de duas aplicações em pós-emergência para atingir este mesmo nível de controle. A não utilização de controle químico em pré-semeadura (testemunha), resulta em baixos níveis de controle mesmo com a utilização de aplicação seqüencial em pós-emergência da soja (Figura 9).

O controle de leiteiro em áreas onde cultivou-se o azevém como cobertura de solo fica facilitado quando no controle plantas daninhas em pré-semeadura utiliza-se o tratamento glifosato + diclosulam, nesta situação, tem-se menos dependência das aplicações de pós-emergência. Neste tipo de cobertura vegetal, é possível atingir níveis de controle de leiteiro acima de 90% independente do tipo de controle químico adotado em pré-semeadura realizado, bastando que para isto, adote-se a aplicação seqüencial em pós-emergência da soja. Caso a escolha seja fazer somente uma aplicação em pós-emergência, deve-se realizar algum tipo de controle químico em pré-semeadura, evitando-se no entanto, o tratamento glifosato + 2,4-D (Figura 9).



Letras maiúsculas na base da barra do gráfico, comparam médias entre as coberturas de inverno. Letras maiúsculas acima da barra, comparam médias dentro dos tratamentos de pré-semeadura e letras minúsculas, comparam médias entre os tratamentos de pré-semeadura. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Figura 9 – Controle de *E. heterophylla* 28 DAAS. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.

Em áreas de pousio que foram manejadas no inverno, a utilização de glifosato + diclosulam na pré-semeadura ajuda à flexibilizar a aplicação do controle químico em pós-emergência. Nos tratamentos onde é utilizado glifosato ou glifosato + sulfentrazone na pré-semeadura, no mínimo uma aplicação de glifosato em pós-emergência se faz necessária. Já nas situações de não realização de controle químico em pré-semeadura (testemunha) ou da utilização de glifosato + 2,4-D, obrigatoriamente deve-se realizar duas aplicações na pós-emergência da soja (Figura 9).

Quando faz-se o controle químico de pré-semeadura com glifosato + diclosulam, elimina-se a necessidade de controle químico em pós-emergência da soja para controle de *E. heterophylla*. Quando o tratamento em pré-semeadura é realizado com diuron + paraquat, glifosato ou glifosato + sulfentrazone, torna-se necessário no mínimo uma aplicação para manter os níveis de controle acima de 85%.

Na situação de pousio, a não realização de um controle químico em pré-semeadura (testemunha) torna extremamente difícil o controle de *E. heterophylla* em pós-emergência, pois nesta situação as plantas estão em um estágio maior de desenvolvimento e em maior número na área, o que torna ineficaz mesmo a aplicação seqüencial em pós-emergência (Figura 9).

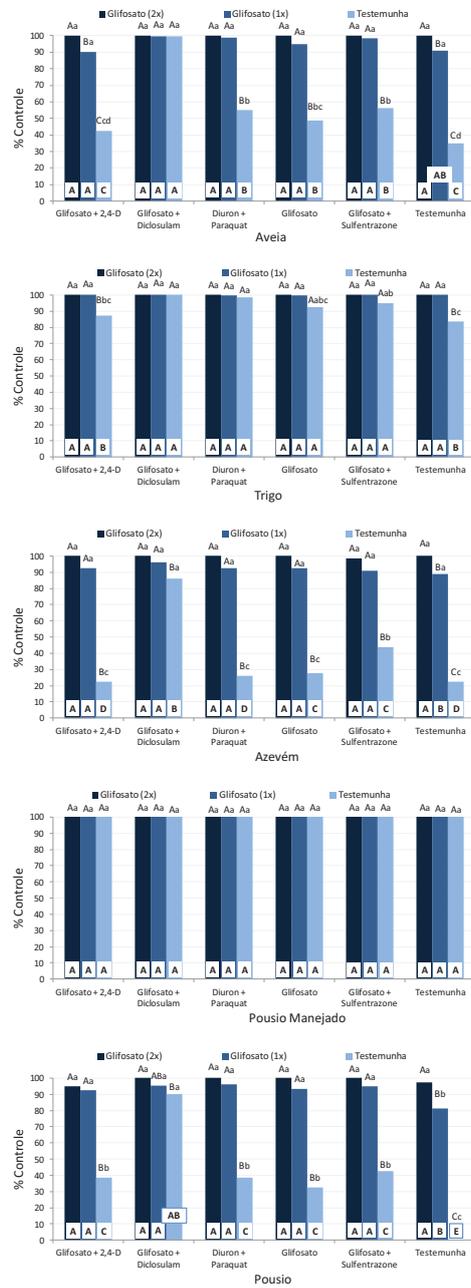
4.5.1.4 Controle de *Raphanus* spp.

Para o controle de *Raphanus* spp. foram significativos os três efeitos simples e todas as quatro interações (Apêndice L).

Em áreas de cultivo de soja antecedido por aveia, o controle de *Raphanus* spp. torna-se independente do tipo de controle químico adotado em pré-semeadura quando na pós-emergência é feito no mínimo uma aplicação de glifosato. No entanto, quando não é utilizado nenhum tipo de controle químico em pré-semeadura (testemunha), torna-se necessário a realização de aplicação seqüencial em pós-emergência para não se perder em eficiência de controle. O mesmo ocorre para o tratamento composto por glifosato + 2,4-D (Figura 10).

O controle de *Raphanus* spp. em áreas de resteva de trigo é bastante facilitado, já que mesmo os tratamentos testemunha apresentam níveis de controle acima de 80%. Isto ocorre pelo efeito de cobertura do trigo e também pelo aplicação de herbicida (Iodosulfurom-metílico 5,0 g i.a. ha⁻¹) recebido pelo trigo durante o desenvolvimento da lavoura. Nas situações de não se fazer nenhuma aplicação de controle químico em pré-semeadura (testemunha) ou da utilização de glifosato + 2,4-D na pré-semeadura, no mínimo uma aplicação em pós-emergência da soja será necessária para atingir níveis de controle acima de 90% (Figura 10).

Ao contrário das áreas de trigo, a cobertura de azevém é mais dependente do controle químico de plantas daninhas em pré-semeadura e pós-emergência da soja para atingir bons níveis de



Letras maiúsculas na base da barra do gráfico, comparam médias entre as coberturas de inverno. Letras maiúsculas acima da barra, comparam médias dentro dos tratamentos de pré-semeadura e letras minúsculas, comparam médias entre os tratamentos de pré-semeadura. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Figura 10 – Controle de *Raphanus* spp. 28 DAAS. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.

controle para *Raphanus* spp. Em áreas de azevém, independente do tratamento pré-semeadura utilizado, no mínimo uma aplicação de glifosato em pós-emergência será necessária. Nas parcelas em que não foi utilizado nenhum controle químico em pré-semeadura (testemunha), a Figura 10 mostra a necessidade de duas aplicações em pós-emergência da soja para atingir-se controle acima de 90%.

Áreas de pousio manejado que receberam uma aplicação de 1440 g e.a. ha⁻¹ de glifosato + 3,6 g i.a. ha⁻¹ de metsulfurom-metílico no inverno apresentam os melhores níveis de controle de *Raphanus* spp., tendo praticamente zero de infestação desta espécie na área, independente do tipo de controle em pré-semeadura ou pós-emergência utilizado.

Já as áreas em pousio, têm um comportamento similar às áreas com cobertura de azevém, sendo mais dependentes do controle químico de pré-semeadura e pós-emergência da soja para terem bons níveis de controle. Nesta situação, sem um controle químico de pré-semeadura, obrigatoriamente deve-se optar por fazer duas aplicações em pós-emergência para obter-se um bom nível de controle de *Raphanus* spp.

4.5.2 Controle de plantas daninhas na pré-colheita

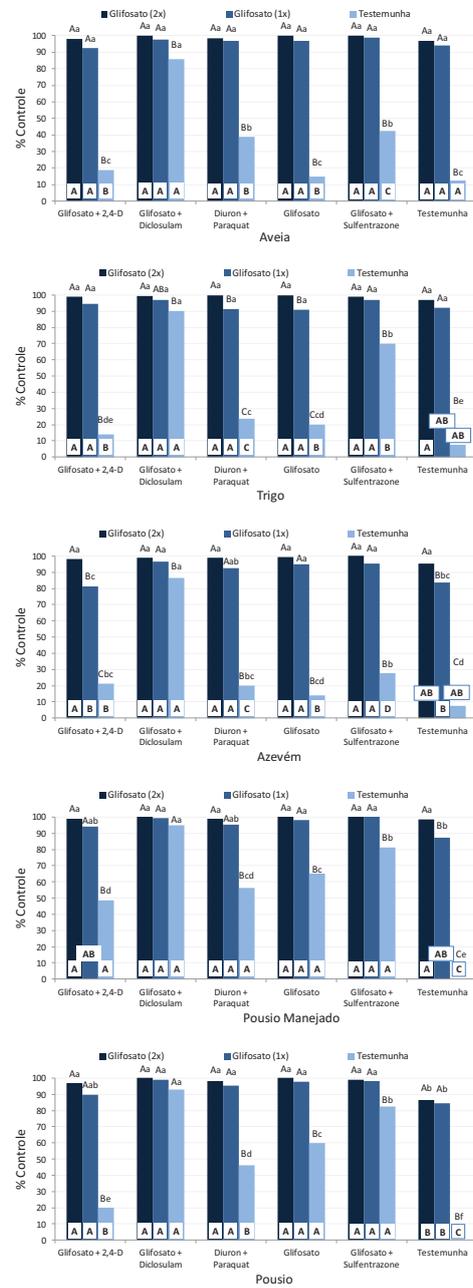
A avaliação de controle na pré-colheita foi realizada para as plantas daninhas *E. heterophylla* e *Ipomoea* spp., já que estas eram as espécies mais frequentes nas parcelas. As plantas de buva ainda permaneciam em muitas parcelas, porém, já secas e sem possibilidade de uma nota de controle.

4.5.2.1 Controle de *Euphorbia heterophylla*

A Figura 11 mostra que quando a cobertura de inverno é feita com aveia, não existe diferença entre se fazer uma ou duas aplicações em pós-emergência, no entanto, no mínimo uma aplicação se faz necessária para atingir níveis de controle de leiteiro acima de 90%. Nesta situação de cobertura de solo, elimina-se também a necessidade de uma aplicação em pré-semeadura, já que mesmo nas parcelas sem esta aplicação, os valores ficaram acima de 90% mesmo fazendo-se uma única aplicação de glifosato em pós-emergência da soja.

Quando a semeadura da soja foi feita sobre resteva de trigo, o controle químico em pós-emergência da soja ficou mais dependente de aplicações seqüenciais, já que estas foram significativamente melhores que as aplicações únicas para controle de leiteiro, retornando valores em sua maioria próximos a 100% de controle. Como mostra a Figura 11, nas situações de utilização de glifosato ou diuron + paraquat em pré-semeadura, estes demonstraram ter uma eficiência de controle de leiteiro menor quando se fez somente uma aplicação em pós-emergência. Quando avaliamos o efeito das aplicações únicas ou seqüenciais em pós-emergência, observamos uma independência do efeito dos tratamentos de pré-semeadura.

Para áreas com cobertura de inverno formada por azevém, a estratégia de aplicações seqüenciais em pós-emergência mostrou-se mais eficiente no controle de leiteiro, principalmente quando não se fez nenhum tipo de aplicação no momento da



Letras maiúsculas na base da barra do gráfico, comparam médias entre as coberturas de inverno. Letras maiúsculas acima da barra, comparam médias dentro dos tratamentos de pré-semeadura e letras minúsculas, comparam médias entre os tratamentos de pré-semeadura. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Figura 11 – Controle de *E. heterophylla* no estágio R6 da soja. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.

semeadura da soja ou mesmo quando foi utilizado somente glifosato + 2,4-D como agentes dessecantes. O baixo desempenho da mistura glifosato + 2,4-D no controle de leiteiro deu-se em função da reinfestação das parcelas. Este tratamento ficou bastante prejudicado pelo fato de ter sido realizado 22 dias antes da semeadura da soja, o que propiciou esta reinfestação. Embora a aplicação tenha sido planejada para ocorrer 7 dias antes da semeadura da soja, em função de um período extremamente chuvoso após sua aplicação (Figura 1), a semeadura da soja foi atrasada. Este fato é bastante comum na realidade do agricultor, e deve ser levado em consideração quando se planeja tratamentos que antecedam a semeadura.

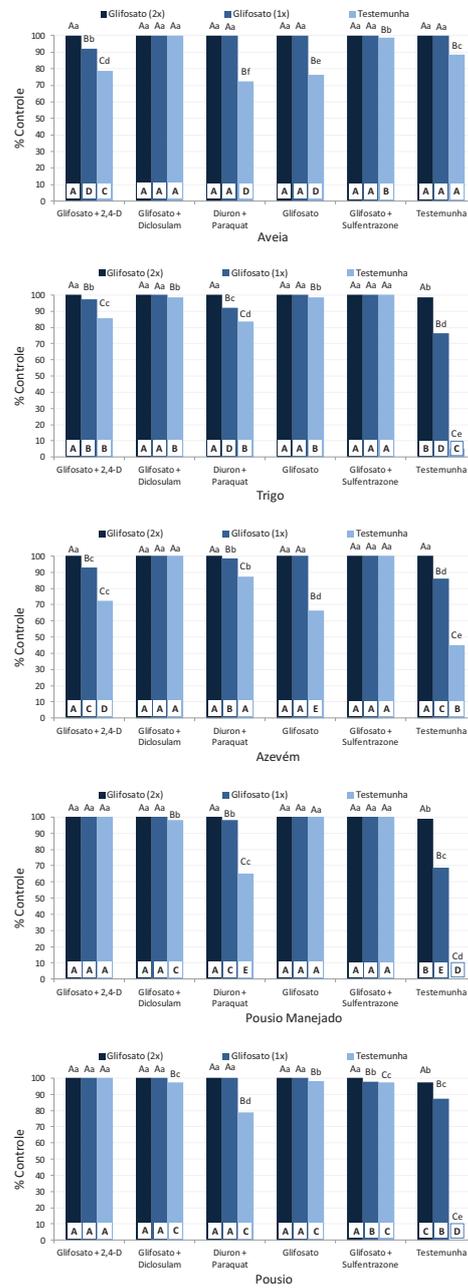
No pousio manejado, visando o controle de leiteiro, a melhor estratégia é adotar algum tipo de controle químico em pré-semeadura da soja, isto possibilitará níveis de controle acima de 90% quando combinado com uma aplicação em pós-emergência e a possibilidade de uma seqüencial em casos extremos. Optando-se pelo não controle químico no momento da semeadura da soja, deve-se fazer duas aplicações em pós-emergência para atingir níveis de controle acima de 90%.

Se nas áreas de pousio manejado, o controle químico em pré-semeadura é uma boa alternativa, em áreas de pousio, esta alternativa se torna obrigatória, caso contrário, mesmo em se fazendo duas aplicações em pós-emergência da soja, o controle de leiteiro será insatisfatório.

4.5.2.2 Controle de *Ipomoea* spp.

Na cobertura de aveia, o controle de *Ipomoea* spp. no estádio R6 da soja sofreu influência principalmente das aplicações seqüenciais que continuaram evoluindo desde a avaliação de 28 DAAS. Em todos os tratamentos com aplicação seqüencial testados neste trabalho, atinge-se 100% de controle em R6, independente da utilização ou não de controle químico em pré-semeadura da soja. Com exceção do tratamento contendo glifosato + 2,4-D em pré-semeadura, em todos os demais tratamentos com uma única aplicação de glifosato em pós-emergência, não há diferença estatística destes com os tratamentos seqüenciais (Figura 12).

Na resteva de trigo, onde não houve nenhum tipo de controle químico na pré-semeadura (testemunha), o controle de corda-de-viola com uma única aplicação de glifosato em pós-emergência ficou bastante prejudicado, atingindo valores abaixo de 80%. Portanto, o trabalho mostrou que quando colheu-se o trigo e não se controlou quimicamente as plantas daninhas em pré-semeadura da soja (testemunha), a melhor opção foi fazer duas aplicações de glifosato em pós-emergência para controle de corda-de-viola. Nos tratamentos que receberam uma aplicação química em pré-semeadura, com exceção dos tratamentos contendo glifosato + 2,4-D e diuron + paraquat, onde uma única aplicação difere negativamente da aplicação seqüencial, em todos os demais, não existe diferença significativa entre aplicação única ou seqüencial para controle de corda-de-viola.



Letras maiúsculas na base da barra do gráfico, comparam médias entre as coberturas de inverno. Letras maiúsculas acima da barra, comparam médias dentro dos tratamentos de pré-semeadura e letras minúsculas, comparam médias entre os tratamentos de pré-semeadura. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Figura 12 – Controle de *Ipomoea* spp. no estágio R6 da soja. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.

Os resultados obtidos no controle de corda-de-viola quando a cobertura de inverno é feita com azevém, não diferem muito dos obtidos com aveia, portanto, a estratégia de aplicação seqüencial tira a dependência de controle em pré-semeadura em áreas de azevém para obter-se bons níveis de controle de corda-de-viola. Quando a escolha foi por uma única aplicação em pós-emergência, o controle químico de plantas daninhas na área antes da semeadura da soja com glifosato, glifosato + diclosulam ou glifosato + sulfentrazone, foram as melhores opções.

Em áreas de pousio que receberam uma aplicação química no inverno (pousio manejado), o controle em pré-semeadura se torna mais importante que as aplicações de pós-emergência para um efetivo controle de corda-de-viola. Sem uma aplicação química em pré-semeadura (testemunha), somente consegue-se controle de corda-de-viola acima de 90% com o uso de aplicações seqüenciais em pós-emergência. No entanto, esta seqüencial difere negativamente quando comparada com as seqüenciais dos demais tratamentos onde foi feito controle químico em pré-semeadura (Figura 12).

Em áreas de pousio, todos os tratamentos testados que continham aplicação química em pré-semeadura garantiram níveis de controle de corda-de-viola acima de 95% quando aliados a uma ou duas aplicações de glifosato em pós-emergência. Quando nenhum controle químico foi feito antes da semeadura da soja (testemunha), somente aplicações seqüenciais retornaram este nível de controle, no entanto, estatisticamente inferior aos demais tratamentos que receberam aplicação química em pré-semeadura.

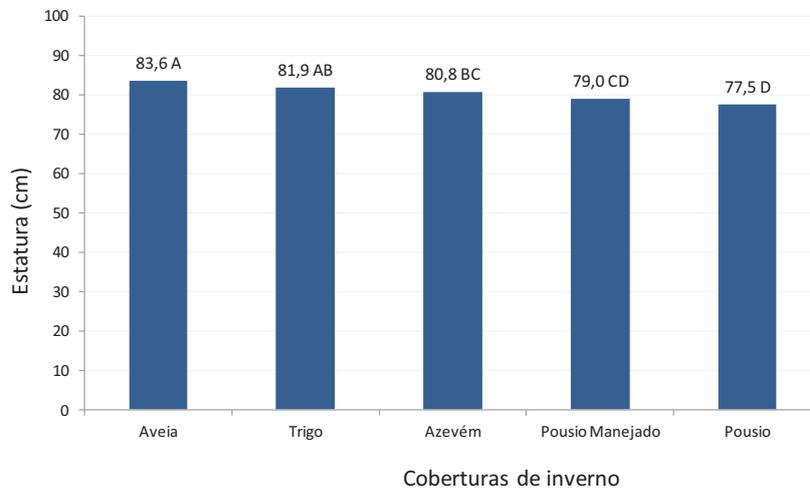
O tratamento contendo glifosato + sulfentrazone em pré e uma aplicação em pós, diferiu negativamente no controle de corda-de-viola quando foi aplicado em pousio em comparação às demais coberturas.

4.5 Estatura de plantas de soja

Para a estatura de plantas, tanto os efeitos simples de coberturas de inverno e pós-emergência quanto o efeito duplo de pré-semeadura x pós-emergência foram significativos (Apêndice L).

As coberturas de aveia e trigo foram as que proporcionaram um melhor desenvolvimento das plantas de soja (Figura 13), provavelmente relacionado a um menor efeito de competição com as plantas daninhas.

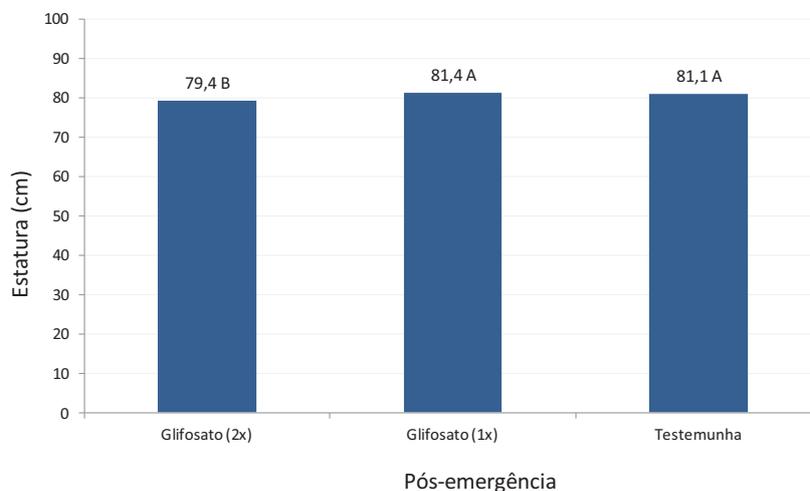
O pousio mostrou-se como a cobertura de solo que mais reduziu o porte das plantas de soja. Em média, as plantas foram 6,1 cm mais baixas no pousio do que as plantas cultivadas onde existia a cobertura de aveia preta (Figura 13).



Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 13 – Estatura de plantas de soja avaliada em função do tipo de cobertura de inverno. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.

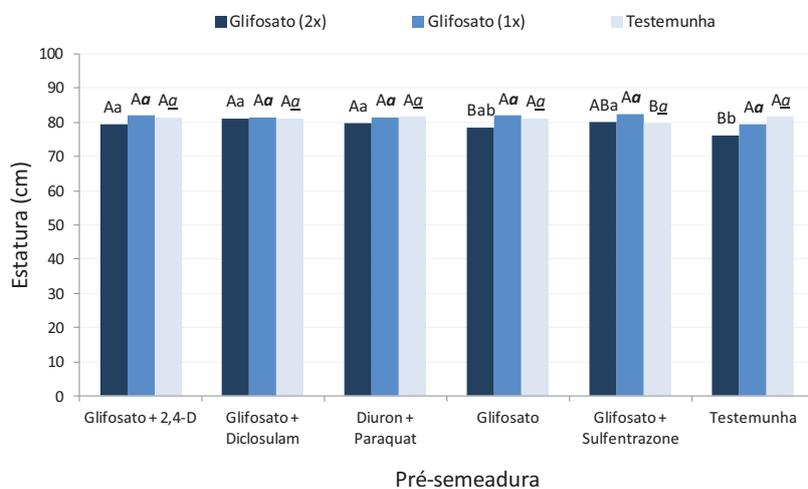
A aplicação seqüencial de glifosato reduziu a estatura média das plantas em 2,0 cm quando comparado com as parcelas com uma aplicação única de glifosato (Figura 14). No entanto, este possível resultado de fitointoxicação não foi significativo nas avaliações visuais (Apêndice L). FOLONI et al. (2005), relatam que a altura das plantas de soja foi influenciada pelos tratamentos herbicidas, porém, não afetando a produtividade da soja, o que foi similar neste trabalho (Dados não mostrados).



Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 14 – Estatura de plantas de soja em função do tratamento utilizado em pós-emergência. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.

Quanto à interação dos tratamentos de pré-semeadura e pós-emergência, apenas na aplicação seqüencial houve diferença significativa entre a testemunha e os demais tratamentos em pré-semeadura, sendo que na situação onde não se utilizou nenhum produto na pré-semeadura (testemunha) e realizou-se duas aplicações de glifosato em pós-emergência, as plantas ficaram menores (Figura 15).



Médias seguidas de mesma letra maiúscula dentro de cada tratamento em pré-semeadura e minúscula entre os tratamentos de pré-semeadura, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 15 – Estatura de plantas de soja em função do tratamento pré-semeadura e de pós-emergência. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.

Onde se utilizou somente glifosato no controle em pré-semeadura da soja ou mesmo nenhum produto (testemunha), a estatura das plantas de soja foi significativamente reduzida quando da aplicação seqüencial de glifosato em pós-emergência da soja (Figura 15), confirmando o que foi visto na Figura 14 quanto ao efeito das aplicações seqüenciais no porte das plantas. Já quando o produto utilizado no momento da semeadura foi glifosato + sulfentrazone, a redução deu-se pela não aplicação em pós-emergência, possivelmente pelos efeitos de mato-competição, já que nestas parcelas, o controle médio ficou abaixo de 70%.

4.6 Produtividade

Para a produtividade, somente as interações duplas foram significativas (Apêndice L).

Independente dos tratamentos utilizados em pré-semeadura da soja, as melhores coberturas foram aveia, trigo, azevém e pousio manejado, no entanto, somente aveia e trigo diferiram do tratamento mantido em pousio (Apêndice H).

Sem considerar o efeito das coberturas e dos tratamentos em pós-emergência, os melhores tratamentos pré-semeadura foram os que utilizaram os ingredientes ativos glifosato + diclosulam ou glifosato + sulfentrazone, sendo os únicos que diferiram da testemunha. Embora os tratamentos com glifosato + 2,4-D, diuron + paraquat ou glifosato não tenham diferido dos tratamentos com glifosato + diclosulam ou glifosato + sulfentrazone, também não diferiram da testemunha (Apêndice H).

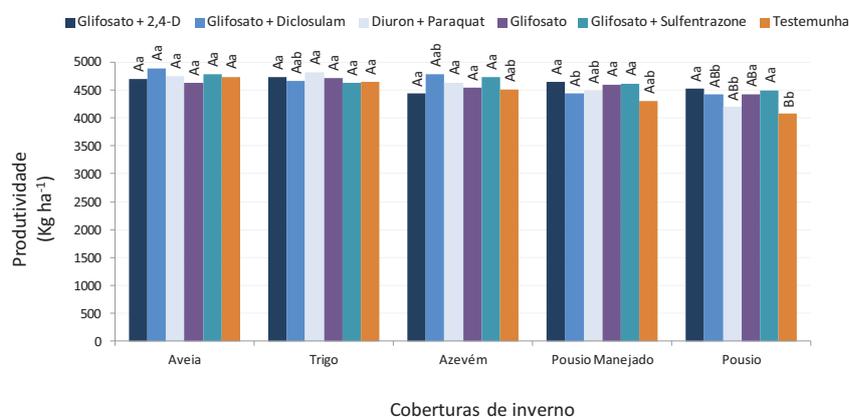
Comparando-se o efeito dos tratamentos pré-semeadura testados dentro de cada tipo de cobertura, somente nas parcelas mantidas em pousio este efeito é significativo, sendo que nesta situação, os únicos tratamentos que diferiram da testemunha foram glifosato, glifosato + Sulfentrazone e glifosato + 2,4-D (Figura 16).

Já o efeito das coberturas na produtividade da soja não foi significativo quando foram utilizados glifosato + 2,4-D, glifosato ou glifosato + sulfentrazone como tratamento em pré-semeadura (Figura 16).

Quando os produtos glifosato + diclosulam foram utilizados como tratamento em pré-semeadura, os melhores

resultados foram obtidos quando se tinha uma cobertura de solo bem implantada, como é o caso das coberturas de aveia, trigo e azevém. Situação esta que se mostra mais evidente, quando nenhum tipo de produto foi utilizado no momento da semeadura da soja (testemunha) onde as parcelas cobertas com aveia, trigo ou azevém, mostraram-se significativamente mais produtivas do que as parcelas mantidas em pousio (Figura 16).

Nos tratamentos onde foram utilizados os ingredientes ativos diuron + paraquat, todas as coberturas ou mesmo o fato de fazer-se o controle químico nas áreas em pousio durante o inverno (pousio manejado), mostraram-se melhores do que os tratamentos onde as parcelas ficaram em pousio durante todo o período que antecedeu a semeadura da soja.



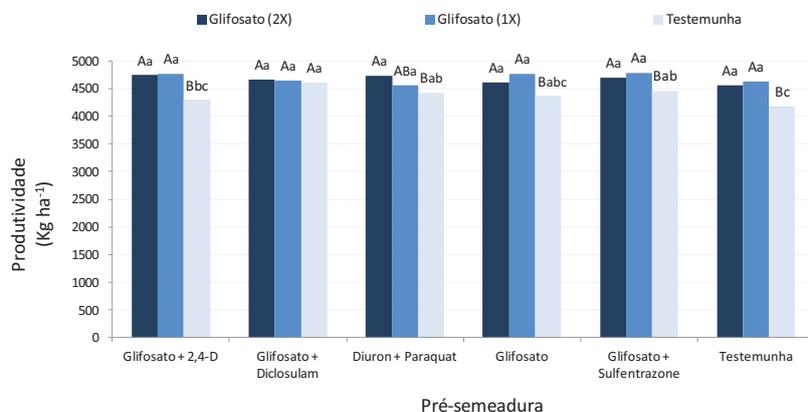
Colunas seguidas com a mesma letra maiúscula dentro de cada cobertura de inverno e minúscula entre as coberturas, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 16 – Produtividade da soja em função das coberturas de inverno e dos tratamentos de pré-semear. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.

Com relação às aplicações em pós-emergência da soja, a análise mostra que de maneira geral, quando se desconsidera o

efeito dos tratamentos em pré-semeadura, não existe diferença significativa entre se fazer uma ou duas aplicações de glifosato em pós-emergência. Porém, no mínimo uma aplicação se faz necessária (Apêndice J).

Analisando-se o efeito das aplicações em pós-emergência dentro de cada nível dos tratamentos em pré-semeadura utilizados, verifica-se que a resposta foi a mesma para os tratamentos com glifosato + 2,4-D, glifosato, glifosato + sulfentrazone ou mesmo quando não se realizou nenhum tipo de aplicação antes do plantio da soja (testemunha), não havendo diferença entre se fazer uma ou duas aplicações de glifosato na pós-emergência da soja. No entanto, quando o tratamento foi realizado com glifosato + diclosulam, não foi encontrada diferença significativa entre os tratamentos de pós-emergência testados. Entretanto, para o tratamento com diuron + paraquat, somente a utilização da estratégia de duas aplicações de glifosato em pós-emergência diferiu da testemunha (Figura 17).



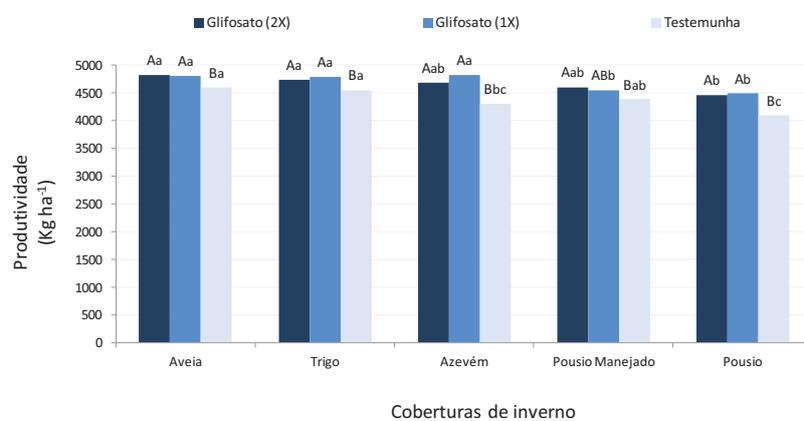
Colunas seguidas com a mesma letra maiúscula dentro de cada tratamento de pré-semeadura e minúscula entre os tratamentos de pré-semeadura, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 17 – Produtividade da soja em função dos tratamentos utilizados em pré-semeadura e pós-emergência. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.

Analisando-se a interação entre o efeito das coberturas e dos tratamentos em pós-emergência, verificou-se que com exceção do tratamento de pousio manejado, onde uma aplicação de glifosato em pós-emergência da soja não diferiu da testemunha, todos os demais tratamentos mostraram que a aplicação de uma ou duas doses de glifosato em pós-emergência foi melhor do que a testemunha (Figura 18).

De maneira geral, com duas aplicações de glifosato em pós-emergência fica-se menos dependente do tipo de cobertura vegetal para ter-se um bom resultado, no entanto, em situações de pousio, mesmo com esta estratégia não se evita uma perda significativa de produtividade. À medida que o número de aplicações de glifosato em pós-emergência é reduzido, aumenta-se a dependência de se ter uma boa cobertura vegetal implantada para

não perder-se em produtividade. Mesmo a aplicação e herbicida na área em pousio no inverno (pousio manejado), não é suficiente para evitar uma perda de produtividade significativa quando comparada com as demais coberturas (aveia, trigo e azevém) na situação de uma única aplicação de glifosato em pós-emergência (Figura 18).



Colunas seguidas com a mesma letra maiúscula dentro de cada cobertura de inverno e minúscula entre as coberturas, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 18 – Produtividade da soja em função das coberturas de inverno e dos tratamentos de pós-emergência. Não-Me-Toque, RS, safra 2009/10.

5 CONCLUSÕES

A cobertura de solo é extremamente importante nas estratégias alternativas ao método químico no manejo de plantas daninhas dicotiledôneas em soja, proporcionando significativa redução no nível de infestação das áreas e também no estágio de desenvolvimento das plantas daninhas, aumentando a eficácia e reduzindo a pressão de seleção imposta pelos herbicidas.

Nenhum dos tratamentos avaliados mostrou-se fitotóxico visualmente às plantas de soja e nem causou redução da população de plantas de soja. No entanto, nas avaliações de estatura de plantas, as aplicações seqüenciais de glifosato mostraram-se com uma tendência de redução de porte das plantas, o que não impactou negativamente na produtividade de grãos.

O manejo de buva é extremamente dependente de cobertura de solo durante o inverno. Nas situações onde existia uma boa cobertura de solo (aveia, trigo ou azevém), quaisquer das combinações de controle químico testadas em pré e pós-semeadura retornaram valores de controle acima de 90%.

De maneira geral, os melhores tratamentos para controle de leiteiro e corda-de-viola foram as combinações glifosato + diclosulam e glifosato + sulfentrazone em pré-semeadura da soja.

O controle químico de nabo é bastante facilitado em situações onde o ingrediente ativo metsulfuron-metílico é utilizado, outra boa alternativa é a utilização de estratégias de controle químico seqüencial em pós-emergência da soja ou a utilização da combinação glifosato + diclosulam em pré-semeadura da soja.

Quando a soja é semeada em áreas de pousio, a produtividade é em média, 8% menor do que quando semeada em áreas com cobertura de aveia ou trigo.

De maneira geral, os tratamentos que retornaram as maiores produtividades foram aqueles implantados utilizando-se glifosato + diclosulam ou glifosato + sulfentrazone na pré-semeadura da soja.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As coberturas de inverno são importantes ferramentas no manejo de plantas daninhas dicotiledôneas em soja. Diversas são as opções de cobertura de inverno que possibilitam um bom manejo destas espécies, no entanto, áreas em pousio contribuem para a proliferação e dificuldade de controle das plantas daninhas.

O controle químico em pré-semeadura da soja, principalmente com produtos que tenham mecanismos de ação diferentes do glifosato e com efeito residual, é um importante aliado na preservação da tecnologia de soja Roundup Ready[®], quanto a prevenção dos casos de resistência ao glifosato.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEGAS, F. S. Manejo integrado de plantas daninhas em plantio direto no Paraná. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE MANEJO E CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM PLANTIO DIRETO, 1998, Passo Fundo. *Resumo de palestras*. Passo Fundo: Editora Aldeia Norte, 1998. p.17-26.

AITA, C. et al. Plantas de cobertura de solo como fonte de nitrogênio ao milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.25, p.157-165, 2001.

ALMEIDA, F. S. *Controle de plantas daninhas em plantio direto*. Londrina: IAPAR, 1991. p. 34.

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS – ALAM. *Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas*. ALAM, v. 1, n. 1, p. 35-38, 1974.

BIANCHI, M.A. Manejo de buva na entre-safra do cultivo de soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO SUL (38:2010:Cruz Alta,RS) Cruz Alta: FUNDACEP FECOTRIGO, 2010. 209p

BRASIL. *Ministério da Agricultura, Pesquisa e Abastecimento. Exportações do agronegócio – ranking de produtos*, 2010. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/vegetal/culturas/soja>>. Acesso em: 05 jan. 2011.

BRUCE, J.; KELLS, J. Horseweed (*Conyza canadensis*) control. in no-tillage soybeans (*Glycine max*) with preplant and preemergence herbicides. *Weed Technology*, v. 4, n. 3, p. 642-647, 1990.

BUHLER, D. D. Challenges and opportunities for integrated weed management. *Weed Science.*, v. 50, n. 3, p. 273-280, 2002.

BUZATTI, W. J. de S. Controle de plantas daninhas no sistema plantio direto na palha. In: PAULETTI, V.; SEGANFREDO, R. *Plantio direto: atualização tecnológica*. São Paulo: Fundação Cargill/Fundação ABC, 1999. p. 97-111.

BRUCE, J. A.; KELLS, J. J. Horseweed (*Conyza canadensis*) control in no-tillage soybeans (*Glycine max*) with preplant and pre emergence herbicides. *Weed Technology*, v. 3, n. 4, p. 642-647, 1990.

CAIRES, E. F. et al. Calagem superficial e cobertura de aveia preta antecedendo os cultivos de milho e soja em sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.30, p.87-98, 2006.

CARDENAS, J. *Tropical Weeds*. Malezas tropicales. Bogotá, Colômbia: Instituto Colombiano Agropecuário, 1972. V.1. 341 p.

CERETTA, C. A. et al. Produção e decomposição de fitomassa de plantas invernais de cobertura de solo e milho, sob diferentes manejos da adubação nitrogenada. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.32, n.1, p.49-54, 2002.

CHEMALE, V. M.; FLECK, N. G. Avaliação de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em competição com *Euphorbia heterophylla* L. sob três densidades e dois períodos de ocorrência. *Planta Daninha*, Campinas, n. 5, p. 36-45, 1982.

CLIVE, J. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2010. ISAAA Brief No. 42. ISAAA: Ithaca, NY.

CONAB. *Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2010/2011 – quarto levantamento – janeiro/2011*. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_01_06_08_41_56_boletim_graos_4o_lev_safra_2010_2011..pdf>. Acesso em: 13 jan. 2011.

CORREA, N. M.; REZENDE, P. M. *Manejo integrado de plantas daninhas na cultura da soja*. UNESP - FCAV, Jaboticabal 2003, p. 6-55.

COSTA, O. M. M. Morfologia e Desenvolvimento de *Euphorbia heterophylla* L. *Agronomia Sulriograndense*, v.18, p.59-66. 1982.

DEUBER, R. *Ciência das plantas infestantes: manejo*. Campinas: [s.n.], 1997. v. 2, 285 p.

DEVINE, M.D. Resistant crops to manage resistant weeds. In: INTERNATIONAL WEED SCIENCE CONGRESS, 3., Foz do Iguaçu, 2000. *Abstract...* Foz do Iguaçu: SBCPD / Copenhagen: International Weed Science Society, p.157, 2000.

DURIGAN, J. C.; ALMEIDA, F. S. de. *Noções de alelopatia*. Jaboticabal: Editora da FUNEP, 1993. 23 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. – Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: EMRAPA Solos 1999. 412p.

EMBRAPA. *Tecnologias de produção de soja*, 2004. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoj/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 20 de maio de 2011.

FLECK, N. G.; BIANCHI, M. A.; RIZZARDI, M. A.; AGOSTINETTO, D. Interferência de *Raphanus sativus* sobre cultivares de soja durante a fase vegetativa de desenvolvimento da cultura. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 24, n. 3, p. 425-434, 2006.

FOLONI, L.L. et al. Aplicação de glifosato em pós-emergência, em soja transgênica cultivada no cerrado. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v.4, n.3, p.47-58, 2005.

FONTANELI, R. S. et al. *Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região Sul-Brasileira*. Passo Fundo: Embrapa-Trigo, 2009.

GAZZIERO, D. L. P. Manejo de plantas daninhas na cultura da soja. In: CARVALHO, J. A.; CORREIA, N. M. (Ed.). *Manejo de plantas daninhas nas culturas da soja e do milho*. Uberlândia: UFU, 1998. p. 8-34.

GAZZIERO, D.L.P.; BRIGHENTI, A.M.; VOLL, E.; MACIEL, C.D.G. Convivência da planta daninha amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) com a cultura da soja no Estado do Paraná. In: REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 20., 1998, Londrina. *Ata e resumos...* Londrina: EMBRAPACNPSO, 1998. p.378. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 121).

GAZZIERO et al. *As plantas daninhas e a semeadura direta*. Londrina: Embrapa Soja, 2001. 59p. (Circular Técnica / Embrapa Soja, ISSN 1516-7860; n. 33).

GAZZIERO, D. L. P. Soja transgênica: o que muda no manejo de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 4, 2006, Londrina, PR. *Anais...* Londrina, PR: Embrapa Soja, 2006. 156 p.

GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F.; VOLL, E. Rotação obrigatória. *Caderno Técnico Cultivar-Fitossanidade*, n. 98, p. 9-10, 2007.

GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F.; VOLL, E. *Glifosato e soja transgênica*. Circular técnica 60. Londrina: Embrapa Soja, 2008.

GONÇALVES, C. N. et al. Sucessões de culturas com plantas de cobertura e milho em plantio direto e sua influência sobre o nitrogênio no solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.24, p.153-159, 2000.

IBGE. LSPA – *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola*, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>>. Acesso em: 25 de julho de 2009.

KARAM, D.; GAZZIERO, D. L. P.; VOLL, E.; MALLASSEN, M. C. Estudo da interferência de plantas daninhas com a cultura da soja (*Glycine max* Merrill) em casa-de-vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 19., 1993. *Resumos e palestras*. Londrina, SBHED, 1993. p.72.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. *Plantas infestantes e nocivas*. 2nd edição, BASF, São Paulo, SP. 1999.

KOGER, C. H. et al. Glyphosate resistant horseweed (*Conyza canadensis*) in Mississippi. *Weed Technology*, v. 18, p. 820-825, 2004.

KUBO, C. T. et al. Produtividade de soja em plantio direto em sucessão ao trigo, aveia branca, aveia preta com e sem adubação nitrogenada. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.29, n.2, p.235-240, 2007.

LAZAROTO, C. A.; FLECK, N. G.; VIDAL R. A. Biologia e ecofisiologia de buva (*Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*). *Ciência Rural*, v.38, n.3, p. 852-860, 2008.

LORENZI, H. *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais*. 2.ed. Nova Odessa: Plantarum, 1991. 340 p.

MAROCHI, A. I.; MIERLO, C. V.; GALLO, P. Eficiência de flumetsulam aplicado sob diferentes quantidades de palha, em sistema de plantio direto, no controle de dicotiledôneas na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20, 1995, Florianópolis. *Resumos*. Florianópolis: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1995. p. 76-78.

MATEUS, G. P.; CRUSCIOL, C. A. C.; NEGRISOLI, E. Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em área de plantio direto. *Pesq. Agropec. Bras.*, v. 39, n.6, p. 539-542, 2004.

MOSIER, D. G.; OLIVER, L. R. Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) and entireleaf morningglory (*Ipomoea hederacea* var. *integriuscula*) interference on soybeans (*Glycine max*). *Weed Science*, Champaign, v. 43, p. 239-246, 1995

NUNES, A. L.; VIDAL, R. A. Persistência do herbicida S-metolachlor associado ao glyphosate ou paraquat em plantio direto. *Planta Daninha*, v. 26, n. 2, p. 385-393, 2008.

OLIVEIRA, M. F. et al. Efeito da palha e da mistura atrazine e metolachlor no controle de plantas daninhas na cultura do milho em sistema de plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 36, n. 1, p. 37-41, 2001.

PAULA et al. Manejo de *Conyza bonariensis* resistente ao herbicida glifosate. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 29, n. 1, p. 217-227, 2011.

PAULINO, V. T., CARVALHO, D. D. Pastagens de Inverno. *Revista científica eletrônica de agronomia*. 2004. Disponível em: <http://www.revista.inf.br/agro05/notas/nota03.pdf>. Acesso em: 20 de junho de 2009.

RIZZARDI, M.A.; SILVA, L.F.; VARGAS, L. Controle de plantas daninhas em milho em função de quantidades de palha de nabo forrageiro. *Planta Daninha*, v.24, n.2, p.263-270, 2006.

RODRIGUES, B. N. Influência da cobertura morta no comportamento dos herbicidas imazaquin e clomazone. *Planta Daninha*, Campinas, v. 11, n. 1/2, p. 21-28, 1993.

ROMAN, E. S.; DIDONET, A. D. *Controle de plantas daninhas no sistema de plantio direto de trigo e soja*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1990. 32p (Circular Técnica, 2).

ROMAN, E. et al. *Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação*. Passo Fundo: Gráfica Editora Berthier, 2007. 160p.

ROMAN, E. S.; VELLOSO, J. A. R. O. Controle cultural, coberturas mortas e alelopatia em sistemas conservacionistas. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. *Plantio direto no Brasil*. Passo Fundo: FECOTRIGO: Fundação ABC: Aldeia Norte, 1993. p. 77-84.

SALTON, J.C.; MIELNICKZUK, J. Relações entre sistemas de preparo, temperatura e umidade de um podzólico vermelho escuro

de Eldorado do Sul (RS). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.19, n.2, p.313-319, 1995.

SILVA, P.R.F.; ARGENTA, G.; SANGOI, L.; RAMBO, L.; STRIEDER, M.L.; SILVA, A.A.. Estratégias de manejo de coberturas de solo no inverno para cultivo do milho em sucessão no sistema semeadura direta. *Ciência Rural*, v.36, p.1011-1020, 2006.

SILVA, A.A. et al. Produtividade do milho irrigado em sucessão a espécies invernais para produção de palha e grãos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v.43 n.8 Brasília ago., 2008.

SILVA, L. et al. Avaliação de herbicidas pré-emergentes em associação com glifosato no manejo de plantas daninhas na cultura da soja. In CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 2010, Ribeirão Preto. *Resumos...* Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2010. p. 900-904.

THEISEN, G. Influência de palha de aveia preta em papuã (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch.) e seu impacto em soja. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Porto Alegre: UFRGS, 1998. 87p.

TREZZI, M. M. et al. Local de absorção de fomesafen como mecanismo de resistência em biótipo de *Euphorbia heterophylla* resistente aos inibidores da Protox. *Planta Daninha*, v. 27, p. 139-148, 2009.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. *Soybean Oilcrops newsletter/OCS10h*, 2010. Disponível em: <<http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/ers/OCS/2010s/2010/OCS-08-13-2010.pdf>>. Acesso em: 27 de maio de 2011.

VARGAS, L. et al. *Resistência de plantas daninhas à herbicidas*. Viçosa, MG, 1999. 131p.

VARGAS, L. et al. *Conyza bonariensis* resistente ao glyphosate na Região Sul do Brasil. *Planta Daninha*, v. 25, n. 3, p. 573-578, 2007.

VARGAS, L. et al. *Controle de plantas daninhas na soja resistente ao glyphosate*, 2008. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/daninhas.pdf>>. Acesso em: 25 de julho de 2009.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. *Manual de manejo e controle de plantas daninhas*. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 780 p.

VIDAL, R. A.; MEROTTO Jr., A. *Herbicidologia*. Porto Alegre: 2001. 152p.

VIDAL, R. A. et al. Glyphosate-resistant weeds of South America: An overview. *Agro-Chemistry for and from Agriculture*. Chicago: ACS Society, 2007. v.72. p.72-72.

VIDAL, R. A.; WINKLER, L. M. Resistência de plantas daninhas: seleção ou indução à mutação pelos herbicidas inibidores de acetolactato sintase (ALS). *Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente*, Curitiba, v. 12, p. 31-42, 2002.

WILLARD, T. S. et al. Interference of wild poinsettia (*Euphorbia heterophylla*) with soybean (*Glycine max*). *Weed Technology*, v. 8, n. 4, p. 679-683, 1994.

WAX, L. M.; PENDLETON, J. W. Effect of row spacing on weed control in soybeans. *Weed Science*, v. 16, n. 4, p. 462-465, 1968.

WEAVER, S. E. The biology of Canadian weeds. 115. *Conyza canadensis*. *Canadian J. Plant Science*, v. 81, n. 1, p. 867-875, 2001.

APÊNDICES

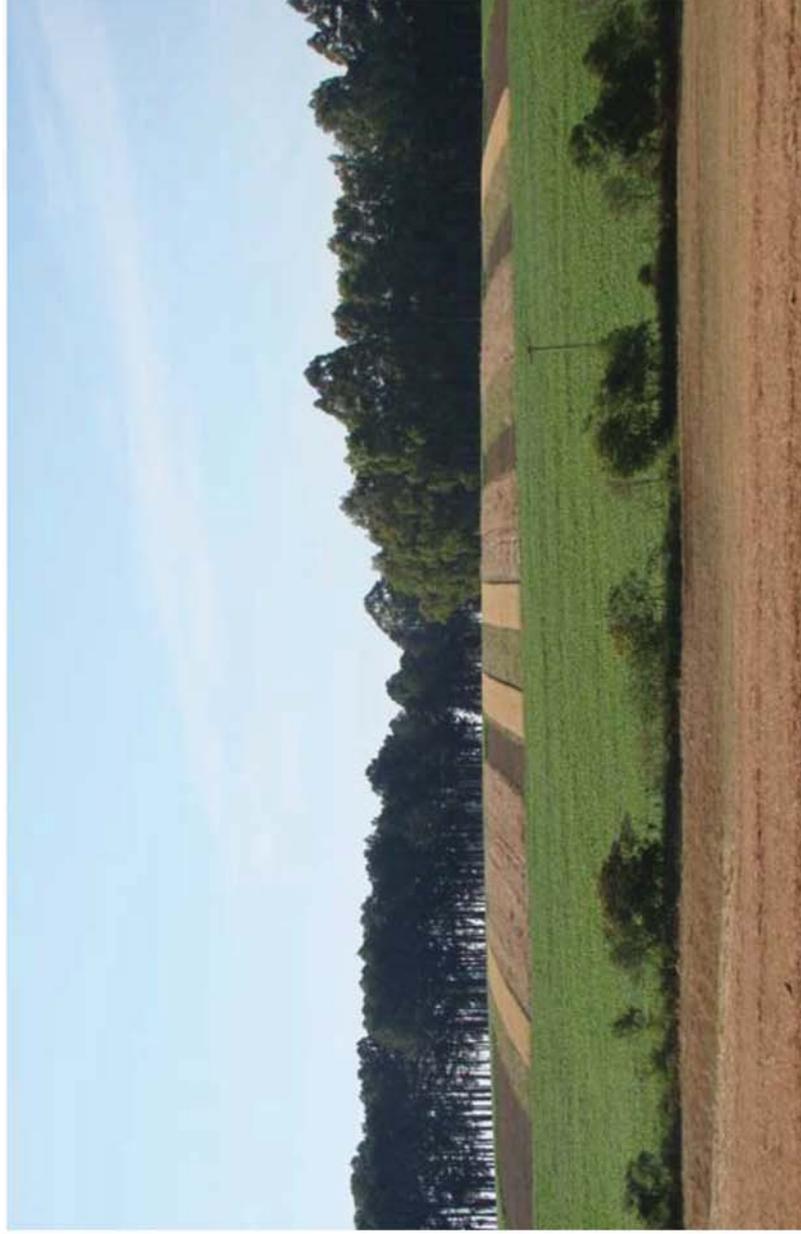
APÊNDICE A – Foto geral do experimento com as coberturas de inverno implantadas. Data: 28/08/09.



APÊNDICE B – Foto em detalhe da primeira repetição. Data: 28/08/09.



APÊNDICE C – Foto das coberturas dessecadas. Data: 02/11/09.



APÊNDICE D – Foto após colheita do trigo. Data: 11/12/09.



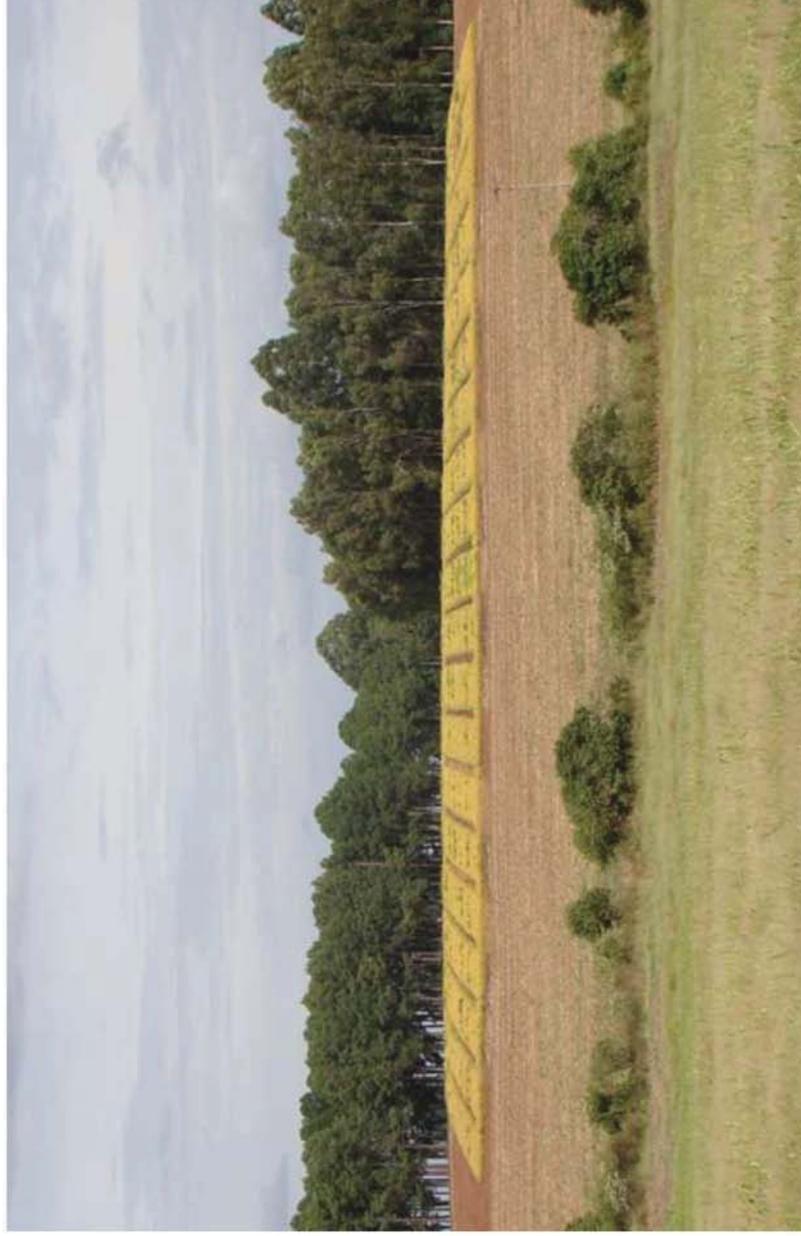
APÊNDICE E – Foto do experimento com a soja no estádio V4. Data: 09/01/10.



APÊNDICE F – Foto do experimento com a soja no estádio V4, detalhe da primeira repetição. Data: 09/01/10.



APÊNDICE G – Foto do experimento com a soja no estádio de colheita. Data: 22/03/10.



APÊNDICE H – Produtividade da soja (kg ha^{-1}) em função do tipo de cobertura de solo e dos herbicidas utilizados em pré-plantio.

Coberturas	Pré-emergentes							Média	DMS
	Glifosato + 2,4-D	Glifosato + Diclosulan	Diuron + Paraquat	Glifosato	Glifosato + Sulfentrazone	Testemunha			
Aveia	4699.4 A a	4890.8 A a	4745.9 A a	4630.4 A a	4776.1 A a	4739.6 A a	4747.0 a		
Trigo	4724.2 A a	4648.3 A a b	4810.3 A a	4710.9 A a	4625.8 A a	4652.1 A a b	4698.5 a		
Azevém	4435.0 A a	4792.1 A a b	4635.9 A a	4536.1 A a	4735.7 A a	4511.6 A a b	4607.7 a b	395.1	
Pousio Manejado	4645.8 A a	4439.3 A b	4487.7 A a b	4603.5 A a	4617.3 A a	4312.0 A b c	4517.6 a b		
Pousio	4519.3 A a	4417.7 A B b	4195.9 A B b	4422.0 A B a	4495.1 A a	4073.4 B c	4353.9 b		
Média	4605.3 A B	4638.4 A	4575.7 A B	4581.0 A B	4650.8 A	4458.5 B	4584.3	176.7	
DMS	377.6							256.5	-

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

APÊNDICE I – Produtividade da soja (kg ha^{-1}) em função dos herbicidas utilizados em pré-semeadura e dos tratamentos de pós-emergência.

Pós-emergência	Pré-emergentes						Média	DMS
	Glifosato + 2,4-D	Glifosato + Diclosulan	Diuron + Paraquat	Glifosato	Glifosato + Sulfentrazone	Testemunha		
Glifosato (2X)	4746.6 A a	4659.4 Aa	4736.9 A a	4606.8 A a	4694.6 A a	4560.1 A a	4667.4 a	
Glifosato (1X)	4771.7 A a	4647.1 A a	4558.9 A a b	4765.8 A a	4789.9 A a	4635.9 A a	4694.9 a	259.3
Testemunha	4295.9 B C b	4606.4 A a	4429.6 A B b	4369.2 A B C b	4465.6 A B b	4177.2 C b	4390.7 b	
Média	4604.7 A B	4637.6 A	4575.2 A B	4580.6 A B	4650.0 A	4457.7 B	4584.3	176.7
DMS				212.8			86.86	-

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

APÊNDICE J – Produtividade da soja (kg ha^{-1}) em função do tipo de cobertura de solo e dos tratamentos em pós-emergência.

Pós-emergência	Coberturas					Média	DMS
	Aveia	Trigo	Azevém	Pousio Manejado	Pousio		
Glifosato (2X)	4833,7 A a	4743,8 A a	4685,9 A B a	4609,8 A B a	4463,7 B a	4667,4 a	
Glifosato (1X)	4811,8 A a	4786,4 A a	4824,5 A a	4555,2 B a b	4496,6 B a	4694,9 a	226,5
Testemunha	4595,7 A b	4555,6 A b	4312,8 B C b	4387,8 A B b	4101,4 C b	4390,7 b	
Média	4747,0 A	4695,3 A	4607,7 A B	4517,6 A B	4353,9 B	4584,3	256,5
DMS	194,2					86,86	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

APÊNDICE K – Resumo da análise de variância (quadrado médio) para as características: Peso de Matéria Seca das Coberturas (PMSC), Plantas m⁻² de *E. heterophylla* na Dessecação das coberturas (PMED), Folhas planta⁻¹ de *E. heterophylla* na Dessecação das coberturas (FPED), Plantas m⁻² de *Conyza* spp. na Dessecação das coberturas (PMCD), Estatura das Plantas de *Conyza* spp. na Dessecação das coberturas (EPCD), Plantas m⁻² de *E. heterophylla* na Semeadura (PMES), Folhas planta⁻¹ de *E. heterophylla* na Semeadura (FPES), Plantas m⁻² de *Conyza* spp na Semeadura (PMCS), Estatura das Plantas de *Conyza* spp. na Semeadura da soja (EPCS). Não-Me-Toque, RS, 2009/10.

Causas de Variação	GL	PMSC	PMED	FPED	PMCD	EPCD	PMES	FPES	PMCS	EPCS
Bloco	3	56150 ^{ns}	1.15 ^{ns}	0.06 ^{ns}	1.18 ^{ns}	2.02 ^{ns}	1.39 ^{ns}	0.2 ^{ns}	3.52 ^{ns}	22.56 ^{ns}
Cobertura	4	7128329.68*	26.64*	1.81*	31.07*	270.11*	0.88 ^{ns}	5.43 ^{ns}	42.51*	1004.22*
Erro	12	83140.81	1.01	0.03	1.01	2.6	1.59	2.16	2.58	40.32
Total	19									
C.V. (%)		14.2	63.61	47.97	44.68	40.29	82.23	64.04	76.18	57.52

* Valores significativos ao nível de 5% de probabilidade de erro; ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro

APÊNDICE L – Resumo da análise de variância (quadrado médio) para as características: Estande Soja Estádio V2 (ESV2), Estande Soja Pré Colheita (ESPC), Fitotoxicidade à soja (FITO), Controle de *Conyza* spp. 28 DAAS (CCR2), Controle de *Raphanus* spp. 28 DAAS (CRR2), Controle de *Ipomoea* spp. 28 DAAS (CIR2), Controle de *E. heterophylla* 28 DAAS (CER2), Controle de *Ipomoea* spp. no estádio R6 da soja (CIR6), Controle de *E. heterophylla* 28 DAAS (CER6), Estatura de Plantas de Soja (EPSO), Produtividade da soja (PROD).

Causas de Variação	GL	ESV2	ESPC	FITO	CCR2	CRR2	CIR2	CER2	CIR6	CER6	EPSO	PROD
Bloco	3	1.02 ^{ns}	0.12 ^{ns}	0.002778 ^{ns}	243.52 ^{ns}	66.23 ^{ns}	62.36 ^{ns}	77.05 ^{ns}	42.68 ^{ns}	22.08 ^{ns}	150.02 ^{ns}	42058.74 ^{ns}
Cobertura	4	0.34 ^{ns}	0.07 ^{ns}	0.002778 ^{ns}	49455.64*	8885.88*	476.74*	645.04*	221.43*	1339.93*	403.87*	1740893.43*
Erro (1)	12	0.21	0.16	0.00278	124.35	79.25	50.76	43.45	52.81	34.55	15.6	233040
Pré	5	0.23 ^{ns}	0.03 ^{ns}	0.002778 ^{ns}	3786.77*	2144.7*	12566.69*	14184.38*	7199.85*	7973.4*	35.08*	294242.11*
Cobertura x Pré	20	0.14 ^{ns}	0.04 ^{ns}	0.002778 ^{ns}	994.21*	328.99*	1066.59*	592.22*	773.8*	304.51*	19.49 ^{ns}	165997.66 ^{ns}
Erro (2)	75	0.19	0.08	0.00278	73.45	36.49	62.68	70.11	25.16	22.59	14.33	109418.4
Pós	2	0.11 ^{ns}	0.07 ^{ns}	0.002778 ^{ns}	863.1*	42180.17*	16067.5*	61083.36*	13273.38*	117889.95*	164.08*	3493345.13*
Cobertura x Pós	8	0.18 ^{ns}	0.01 ^{ns}	0.002778 ^{ns}	293.07*	5958.6*	419.48*	175.7*	78.44*	1006.68*	6.22 ^{ns}	131168.6*
Pré x Pós	10	0.14 ^{ns}	0.03 ^{ns}	0.002778 ^{ns}	41.36*	1510.83*	3880.24*	2946.34*	3957.39*	4948.82*	22.4*	219125.55 ^{ns}
Cobertura x Pré x Pós	40	0.14 ^{ns}	0.04 ^{ns}	0.002778 ^{ns}	25.5*	224.33*	302.81*	168.85*	447.84*	239.91*	13.63 ^{ns}	53206.27 ^{ns}
Erro (3)	180	0.14	0.05	0.00278	14.42	28.53	32.55	44.64	0	23.26	11.49	81004.16
Total	359	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.V. 1 (%)		3.63	4.22	5.26	13.89	10.22	8.00	8.29	7.92	7.52	4.90	10.53
C.V. 2 (%)		3.46	2.97	5.26	10.67	6.94	8.89	10.53	5.47	6.08	4.70	7.22
C.V. 3 (%)		2.97	2.51	5.26	4.73	6.13	6.41	8.4	0	6.17	4.21	6.21

* Valores significativos ao nível de 5% de probabilidade de erro; ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro

APÊNDICE M – Valores das avaliações realizadas a campo, na média das quatro repetições. Não-Me-Toque, RS, 2009/10.

Coberturas de inverno	Dessecação das coberturas				Semeadura da soja				M.S. (Kg/ha)
	Buva		Leiteiro		Buva		Leiteiro		
	Plantas m ⁻²	Altura (cm)	Plantas m ⁻²	Folhas planta ⁻¹	Plantas m ⁻²	Altura (cm)	Plantas m ⁻²	Folhas planta ⁻¹	
Pousio	7.2	18.7	0.8	0.1	7.8	37.4	2.2	4.2	1245.8
Pousio Manejado	1.5	0.6	6.2	1.6	1.7	14.6	1.7	2.3	243.3
Aveia	1.2	0.4	0.3	0.1	0.5	1.8	1.0	1.8	3508.8
Trigo	0.3	0.0	0.3	0.1	0.3	1.0	1.2	2.3	3094.6
Azevém	1.2	0.4	0.2	0.0	0.2	0.5	1.7	1.0	2059.0

APÊNDICE M – Continuação...

Coberturas de inverno	Pré-semeadura	Pós-emergência	Produtividade da soja (kg ha ⁻¹)	Estande da soja (Plantas m ⁻²)		Estatura soja (cm)	Controle (%)						
				V2	Pré-colheita		28-DAAS			R6			
							Buva	Corda-de-viola	Leiteiro	Nabo	Corda-de-viola	Leiteiro	
Pousio	2,4-D	Glifosato (2x)	4854.1	12.9	9.8	78.6	32.5	96.3	90.0	95.0	100.0	96.8	
		Glifosato (1x)	4631.7	13.1	9.8	79.9	30.0	95.0	76.3	92.5	98.3	89.8	
		Testemunha	4071.9	12.8	9.9	80.5	15.0	92.5	16.3	38.8	100.0	20.0	
		Glifosato (2x)	4537.3	13.0	9.7	80.6	75.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
	Diclosulan	Glifosato (1x)	4428.8	12.9	9.6	80.8	72.5	100.0	100.0	95.5	100.0	99.0	
		Testemunha	4287.1	12.9	9.8	76.7	60.0	100.0	96.3	90.0	97.5	93.0	
		Glifosato (2x)	4298.7	12.7	9.5	75.9	47.5	93.8	93.8	100.0	100.0	98.3	
		Glifosato (1x)	4202.7	12.6	9.7	78.2	50.0	92.5	87.5	96.3	100.0	95.3	
	Pousio	Diuron + Paraquat	Testemunha	4086.5	13.1	9.5	79.6	37.5	70.0	33.8	38.8	78.8	46.3
			Glifosato (2x)	4415.3	12.4	9.6	77.1	28.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
			Glifosato (1x)	4685.6	13.1	9.6	79.9	28.8	100.0	97.0	93.5	100.0	97.8
			Testemunha	4165.0	12.9	9.7	77.2	20.0	91.3	68.8	32.5	98.3	60.0
Sulfentrazone		Glifosato (2x)	4420.6	12.9	9.8	76.0	50.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0	
		Glifosato (1x)	4813.7	13.0	9.8	80.1	50.0	100.0	100.0	95.0	97.8	98.0	
		Testemunha	4251.1	12.9	9.7	77.1	38.8	100.0	85.0	42.5	97.5	82.5	
		Glifosato (2x)	4256.3	12.5	9.6	73.2	27.5	62.5	66.8	97.5	97.5	86.3	
Testemunha	Glifosato (1x)	4216.9	13.2	9.7	73.6	18.8	42.5	33.8	81.3	87.5	84.3		
	Testemunha	3746.9	13.0	9.8	75.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		

APÊNDICE M – Continuação...

Coberturas de inverno	Pré-semeadura	Pós-emergência	Produtividade da soja (Kg ha ⁻¹)	Estande da soja (Plantas m ⁻¹)		Estatura soja (cm)	Controle (%)						
				V2	Pré-colheita		28 DAAS			R6			
							Buva	Corda-de-viola	Leiteiro	Nabo	Corda-de-viola	Leiteiro	
Pousio Manejado	2,4-D	Glifosato (2x)	4753.4	12.9	9.8	80.0	66.3	100.0	95.0	100.0	100.0	100.0	99.0
		Glifosato (1x)	4599.2	13.0	9.9	77.5	66.3	100.0	82.5	100.0	100.0	99.0	94.0
	Diclosulan	Testemunha	4584.8	13.2	9.7	82.3	58.8	100.0	47.5	100.0	100.0	100.0	48.8
		Glifosato (2x)	4503.6	13.3	9.8	76.8	93.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
		Glifosato (1x)	4475.8	12.7	9.7	80.8	92.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5
		Testemunha	4338.5	12.8	9.6	77.7	88.8	100.0	93.8	100.0	100.0	98.3	95.0
	Diuron + Paraquat	Glifosato (2x)	4574.8	13.1	9.8	77.4	87.5	98.8	96.3	100.0	100.0	100.0	98.8
		Glifosato (1x)	4501.1	13.0	9.7	79.8	80.0	70.0	82.5	100.0	98.3	95.3	95.3
	Sulfentrazone	Testemunha	4387.2	13.0	9.7	80.0	78.8	56.3	40.0	100.0	100.0	65.0	56.3
		Glifosato (2x)	4617.9	12.6	9.5	76.6	67.5	100.0	98.8	100.0	100.0	100.0	100.0
Glifosato (1x)		4722.2	13.4	9.8	81.0	70.0	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	98.3	
Testemunha		4470.4	13.0	9.9	80.8	68.8	98.8	71.3	100.0	100.0	65.0	65.0	
Glifosato (2x)		4681.6	12.9	9.5	78.8	77.5	99.8	99.3	100.0	100.0	100.0	100.0	
Glifosato (1x)		4703.7	12.6	9.7	82.2	80.0	99.8	98.8	100.0	100.0	100.0	100.0	
Testemunha	Testemunha	4466.6	13.3	9.8	77.3	73.8	99.8	80.0	100.0	100.0	100.0	81.3	
	Glifosato (2x)	4527.6	12.8	9.6	77.1	53.8	86.3	90.0	100.0	99.0	98.5	98.5	
Testemunha	Glifosato (1x)	4328.9	12.5	9.7	74.8	51.3	82.5	73.8	100.0	68.8	87.3	87.3	
	Testemunha	4079.3	12.7	9.7	82.4	32.5	20.0	8.8	100.0	0.0	0.0	0.0	

APÊNDICE M – Continuação...

Coberturas de inverno	Pré-semeadura	Pós-emergência	Produtividade da soja (Kg ha ⁻¹)	Estande da soja (Plantas m ⁻¹)		Estatura soja (cm)	Controle (%)						
				VZ	Pré-colheita		28 DAAS			R6			
							Buva	Corda-de-viola	Leiteiro	Nabo	Corda-de-viola	Leiteiro	
	2,4-D	Glifosato (2x)	4802,2	13,1	9,8	81,7	96,3	92,5	88,8	100,0	100,0	98,0	
		Glifosato (1x)	4927,7	12,7	9,8	84,5	100,0	91,3	75,0	90,0	92,0	92,3	
	Diclosulan	Testemunha	4368,3	12,9	9,6	82,7	97,5	32,5	38,8	42,5	78,8	18,8	
		Glifosato (2x)	4852,8	12,7	9,7	83,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
		Glifosato (1x)	4873,5	12,8	9,7	83,5	100,0	100,0	99,5	99,8	100,0	97,5	
		Testemunha	4946,1	12,5	9,7	86,0	100,0	100,0	87,5	99,8	100,0	85,8	
	Aveia	Diuron + Paraquat	Glifosato (2x)	4896,0	12,7	9,8	82,3	96,3	97,5	97,0	100,0	99,8	98,5
			Glifosato (1x)	4728,4	13,0	9,9	82,1	100,0	100,0	95,0	98,8	100,0	96,8
			Testemunha	4613,4	12,9	9,8	85,5	100,0	42,5	60,0	55,0	72,5	38,8
			Glifosato (2x)	4770,4	12,5	9,7	81,8	98,8	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8
Glifosato		Glifosato (1x)	4700,8	13,0	9,9	84,6	97,5	98,8	96,0	95,0	100,0	96,8	
		Testemunha	4420,0	12,6	9,5	84,6	100,3	98,5	40,0	48,8	76,3	15,0	
Sulfentrazone		Glifosato (2x)	4894,4	12,8	9,7	83,2	96,3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
		Glifosato (1x)	4758,3	12,6	9,6	84,5	96,3	100,0	97,5	98,3	99,0	98,8	
		Testemunha	4675,5	12,6	9,8	83,5	96,3	96,0	70,0	56,3	99,0	42,5	
		Glifosato (2x)	4786,3	12,9	9,8	81,3	93,8	97,0	91,3	100,0	100,0	97,0	
Testemunha			Glifosato (1x)	4881,9	12,6	9,8	84,1	95,0	95,0	83,8	90,8	100,0	94,0
			Testemunha	4550,6	12,7	9,9	85,0	93,8	40,0	18,8	35,0	88,8	12,5

APÊNDICE M – Continuação...

Coberturas de inverno	Pré-semeadura	Pós-emergência	Produtividade da soja (Kg ha ⁻¹)	Estande da soja (Plantas m ⁻¹)		Estatura soja (cm)	Controle (%)							
				V2	Pré-colheita		28 DAAS			R6				
							Buva	Corda-de-violão	Leiteiro	Nabo	Corda-de-violão	Leiteiro		
Trigo	2,4-D	Glifosato (2x)	4826,2	12,8	9,7	79,1	97,0	100,0	95,0	100,0	100,0	98,8		
		Glifosato (1x)	4817,6	12,8	9,8	84,7	97,0	97,5	81,3	100,0	97,3	94,5		
	Diclosulan	Testemunha	4528,6	13,0	9,5	82,5	95,0	96,3	43,8	87,5	85,8	13,8		
		Glifosato (2x)	4717,5	12,6	9,6	81,4	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	99,3		
	Diuron + Paraquat	Glifosato (1x)	4552,1	12,6	9,7	81,4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,8		
		Testemunha	4700,3	12,9	9,7	79,9	100,0	100,0	88,8	100,0	98,8	90,0		
	Trigo	Glifosato	Glifosato (2x)	5084,3	13,0	9,7	83,2	97,5	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	
			Glifosato (1x)	4706,8	12,7	9,6	83,9	100,0	96,3	97,0	99,8	92,0	91,3	
		Sulfentrazone	Testemunha	4639,8	13,0	9,7	82,4	98,8	88,8	67,5	98,8	83,8	23,8	
			Glifosato (2x)	4557,8	12,8	9,7	77,2	97,5	98,8	98,5	100,0	100,0	99,8	
		Trigo	Glifosato	Glifosato (1x)	5006,8	12,6	9,7	84,2	99,8	98,8	98,8	99,8	100,0	91,0
				Testemunha	4568,0	12,7	9,6	82,0	95,0	98,3	58,8	92,5	98,8	20,0
Trigo	Sulfentrazone	Glifosato (2x)	4650,3	12,5	9,6	81,9	98,5	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0		
		Glifosato (1x)	4727,8	12,7	9,7	83,0	97,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,8		
Trigo	Testemunha	Testemunha	4499,3	12,6	9,7	83,0	96,3	96,3	82,5	95,0	100,0	70,0		
		Glifosato (2x)	4651,5	12,9	9,7	78,6	97,5	93,0	86,3	100,0	98,8	96,8		
	Trigo	Testemunha	Glifosato (1x)	4907,4	12,8	9,6	82,9	95,0	78,8	71,3	100,0	76,3	92,3	
			Testemunha	4359,9	12,9	9,8	83,3	96,3	16,3	20,0	83,8	5,0	7,5	

APÊNDICE M – Continuação...

Coberturas de inverno	Pré-semeadura	Pós-emergência	Produtividade da soja (Kg ha ⁻¹)	Estande da soja (Plantas m ⁻¹)		Estatura soja (cm)	Controle (%)						
				V2	Pré-colheita		28 DAAS			R6			
							Buva	Corda-de-viola	Leiteiro	Nabo	Corda-de-viola	Leiteiro	
Azevém	2,4-D	Glifosato (2x)	4496.8	12.9	9.6	77.8	97.5	100.0	95.0	100.0	100.0	100.0	98.0
		Glifosato (1x)	4882.2	12.8	9.8	82.9	98.8	96.3	75.0	92.5	92.8	81.3	
		Testemunha	3926.1	12.9	9.8	79.0	96.3	51.3	21.3	22.5	72.5	21.3	
	Diclosulan	Glifosato (2x)	4710.9	12.9	9.7	84.2	100.0	100.0	100.0	100.0	91.3	99.0	
		Glifosato (1x)	4905.6	13.0	9.8	80.5	100.0	100.0	100.0	96.3	97.5	96.5	
		Testemunha	4759.9	13.0	9.8	85.8	100.0	100.0	96.3	86.3	100.0	86.3	
	Diuron + Paraquat	Glifosato (2x)	4830.7	12.8	9.8	79.9	98.5	100.0	99.5	100.0	100.0	98.8	
		Glifosato (1x)	4655.7	12.6	9.8	83.3	100.0	96.3	96.0	92.5	98.8	92.5	
		Testemunha	4421.3	12.9	9.8	80.8	97.5	85.0	50.0	26.3	87.5	20.0	
	Glifosato	Glifosato (2x)	4672.6	12.7	9.6	80.9	97.5	100.0	100.0	100.0	100.0	99.3	
		Glifosato (1x)	4713.4	12.6	9.7	79.5	97.3	100.0	95.0	92.5	100.0	95.0	
		Testemunha	4222.5	12.5	9.8	81.5	95.0	82.5	36.3	27.5	66.3	13.8	
Sulfentrazone	Glifosato (2x)	4825.9	12.7	9.9	81.2	96.3	100.0	100.0	100.0	99.0	100.0		
	Glifosato (1x)	4945.9	12.8	9.8	82.0	95.0	100.0	99.8	91.0	100.0	95.3		
	Testemunha	4435.4	12.8	9.7	78.6	92.5	98.8	66.3	43.8	100.0	27.5		
Testemunha	Glifosato (2x)	4578.8	12.9	9.7	75.8	88.8	100.0	91.3	100.0	100.0	95.3		
	Glifosato (1x)	4844.2	13.1	9.6	80.9	90.0	92.5	78.8	88.8	86.3	83.8		
	Testemunha	4111.6	13.0	9.8	80.9	95.8	22.5	25.0	22.5	45.0	7.5		