



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA - POSAGRO

GUILHERME SILVA RODRIGUES

MANEJO DE *Brachiaria ruziziensis* COM USO DE HERBICIDAS NA CULTURA DA
SOJA EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NA SAVANA DE RORAIMA

BOA VISTA – RR
2012

GUILHERME SILVA RODRIGUES

MANEJO DE *Brachiaria ruziziensis* COM USO DE HERBICIDAS NA CULTURA DA SOJA EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NA SAVANA DE RORAIMA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Roraima, em parceria com a Embrapa Roraima, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre, Área de Concentração Produção Vegetal.

Orientador: Pesq. Dr. Roberto Dantas de Medeiros

Co-orientador: Prof. Dr. José de Anchieta Alves de Albuquerque

BOA VISTA – RR

2012

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal de Roraima

R696m Rodrigues, Guilherme Silva.

Manejo de *Brachiaria ruziziensis* com uso de herbicidas na cultura da soja em sistema de plantio direto na savana de Roraima / Guilherme Silva Rodrigues. -- Boa Vista, 2012.
67 p.: il.

Orientador: Pesq. Dr. Roberto Dantas de Medeiros.

Co-orientador: Prof^o. Dr. José de Anchieta A. de Albuquerque.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Roraima, Programa de Pós-Graduação em Agronomia.

1 – *Glycine max*. 2 – Dessecação. 3 – Forrageira. 4 – Plantas daninhas. I - Título. II – Medeiros, Roberto Dantas (orientador).

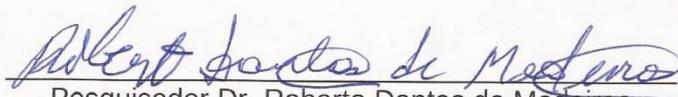
CDU- 631.53.3

GUILHERME SILVA RODRIGUES

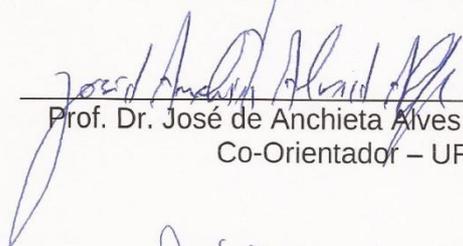
Manejo de *Brachiaria ruziziensis* com uso de herbicidas na cultura da soja em sistema de plantio direto na savana de Roraima

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Federal de Roraima, em parceria com a Embrapa Roraima, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Produção Vegetal.

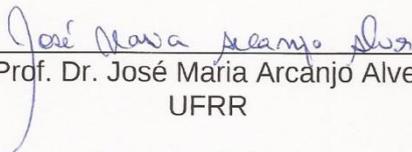
Aprovado: 30 de março de 2012.



Pesquisador Dr. Roberto Dantas de Medeiros
Orientador – Embrapa Roraima



Prof. Dr. José de Anchieta Alves de Albuquerque
Co-Orientador – UFRR



Prof. Dr. José Maria Arcanjo Alves
UFRR



Pesquisador Dr. Oscar José Smiderle
Embrapa Roraima

Aos meus pais, Tarcísio e Mônica e
minha irmã Priscila, pelo carinho e
apoio nas realizações de minha vida.
Dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por mais uma conquista na vida.

A minha família, pelo carinho e apoio na realização de meus objetivos.

A minha namorada, Katherine Rodrigues, pelo carinho, paciência, incentivo e companheirismo.

Ao Pesq. Dr. Roberto Dantas de Medeiros, pela orientação, paciência, amizade e contribuições a minha formação.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, a CAPES e a Universidade Federal de Roraima, pela oportunidade de formação.

A Embrapa Roraima, pela disponibilidade de local para realização do trabalho e apoio material e logístico.

Aos funcionários do Campo Experimental Água Boa da Embrapa Roraima, pelo auxílio na condução dos trabalhos.

Aos Professores Dr. José de Anchieta Alves de Albuquerque e Dr. José Maria Arcanjo Alves e ao Pesq. Dr. Oscar José Smiderle, pelas contribuições e correções neste trabalho.

Aos professores do POSAGRO, demais professores do Centro de Ciências Agrárias e pesquisadores da Embrapa Roraima, pelos ensinamentos e contribuições.

As minhas amigas Natália e Vanuza, pela amizade e companheirismo desde a graduação.

Aos demais colegas do Mestrado em Agronomia.

A Fundação Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, pela liberação incondicional para os estudos e realizações deste trabalho.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

GUILHERME SILVA RODRIGUES, filho de Tarcísio Gomes Rodrigues e Mônica dos Santos Silva Rodrigues, nasceu em 25 de março de 1986, na cidade de Timóteo, Minas Gerais. Concluiu o ensino médio na Escola Estadual Gonçalves Dias, município de Boa Vista, Roraima no ano de 2003. Ingressou no curso de Agronomia da Universidade Federal de Roraima – UFRR em 2004. Foi bolsista de iniciação científica PIBIQ/CNPQ no período de agosto de 2006 a julho de 2008 e PICI/UFRR no período de agosto de 2008 a janeiro de 2009. Concluiu o curso de Agronomia em 2009 e em março de 2010, iniciou o curso de mestrado do Programa de Pós - graduação em Agronomia, na Universidade Federal de Roraima – UFRR.

RODRIGUES, Guilherme Silva. **Manejo de *Brachiaria ruziziensis* com uso de herbicidas na cultura da soja em sistema de plantio direto na savana de Roraima.** Boa Vista, 2012. 67p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Roraima.

RESUMO

O sistema de plantio direto para a cultura da soja é uma prática consolidada nas savanas de Roraima, mas que vem apresentando limitações principalmente quanto à manutenção da cobertura do solo, uma vez que há dificuldade no estabelecimento de plantas de cobertura após a colheita da cultura anual em função do longo período de déficit hídrico. Uma alternativa que vem sendo recomendada é a condução simultânea da cultura anual com a planta de cobertura, manejada com uso de doses reduzidas de herbicidas, o que favorece a produção de palhada após a colheita da soja. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de doses de herbicida dessecante e pós-emergente sobre a cobertura do solo com *Brachiaria ruziziensis*, os componentes de produção, produtividade de grãos de soja, e a incidência de plantas daninhas, em sistema de plantio direto na savana de Roraima. O experimento foi conduzido na Embrapa Roraima, Campo Experimental Água Boa, Boa Vista - RR, no período de maio a novembro de 2011. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados no esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram na combinação de quatro doses do herbicida dessecante glifosato (720; 1200; 1680; e 2160 g i.a ha⁻¹) e cinco doses do herbicida pós-emergente fenoxaprop-p-ethyl (0; 38,5; 77; 115,5; 154 g i.a ha⁻¹). Os resultados foram submetidos à análise de variância ($p < 0,05$) e quando significativos foram submetidos a análise de regressão. Verificou-se para a cultura da soja efeito apenas das doses de glifosato, onde a menor dose reduziu o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem e a produtividade de grãos, sendo que a produtividade máxima (3.660 kg ha⁻¹) foi obtida na dose de 1.387,64 g i.a ha⁻¹ de glifosato. A produtividade de massa fresca e seca de *Brachiaria ruziziensis* aos 70 dias após a colheita da soja decresceu na medida em que se aumentaram as doses de glifosato e fenoxaprop-p-ethyl em pós-emergência. As plantas daninhas, em função da supressão da braquiária, apresentaram incremento na população de plantas com o aumento das doses de glifosato. A dose de 1200 g i.a ha⁻¹ de glifosato favorece a produtividade de soja, massa fresca e seca de *Brachiaria ruziziensis* favoráveis à produção de forrageira e palhada para o plantio direto.

Palavras-chave: *Glycine max.* Dessecação. Forrageira. Plantas daninhas.

RODRIGUES, Guilherme Silva. **Management of *Brachiaria ruziziensis* using herbicides in soybean under no-tillage system in the savanna of Roraima.** Boa Vista, 2012. 67p. Dissertation (Master's degree in Agronomy) – Universidade Federal de Roraima.

ABSTRACT

The no-tillage system for soybean is an established practice in the Roraima savanna, but it has been presenting limitations mainly about the maintenance of soil covering, due to difficulties in the establishment of cover crops after harvest of annual crops due to the long period of water deficit. An alternative that has been recommended is to conduct the annual intercropped with the cover plant managed with the use of reduced herbicides doses, which favors the straw production after harvest of soybeans. The objective of this study was to evaluate the effect of desiccants and post-emergence herbicide doses on soil covered with *Brachiaria ruziziensis*, the yield components, productivity of soybean grain, and the incidence of weeds in a no-tillage system in the Roraima savanna. The experiment was conducted at Embrapa Roraima, Experimental Farm Água Boa, Boa Vista - RR in the period from May to November 2011. The experimental design was a randomized completely blocks in split plots with four repetitions. The treatments consisted in four doses of desiccants herbicide glyphosate (720, 1200, 1680, and 2160 g a.i. ha⁻¹) and five doses of post-emergent herbicide fenoxaprop-p-ethyl (0, 38.5, 77, 115.5, 154 g a.i. ha⁻¹). The results were submitted to variance analysis ($p < 0.05$) and when significant were submitted to regression analysis. It was verified for the soybean crop only effect of glyphosate doses, where the lowest dose of the desiccant decrease the number of pods per plant, the number of grains per pod and grain productivity. The maximum productivity (3660 kg ha⁻¹) was obtained with 1387.64 g a.i. ha⁻¹ of glyphosate. The yield of fresh and dry weight of *Brachiaria ruziziensis* at 70 days after soybean harvest decreased with the dose increase of glyphosate in desiccation and fenoxaprop-p-ethyl in post-emergence. Weeds, due to the suppression of brachiaria grass, increase the plant population with the increase of glyphosate doses. The dose of 1200 g a.i. ha⁻¹ of glyphosate promotes soybean yield, fresh and dry weight of *Brachiaria ruziziensis* favorable to the production of forage and straw to the no-tillage system.

Key-words: *Glycine max.* Desiccation. Forage. Weeds.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Precipitação pluvial média (dez anos), precipitação total (mm) e médias mensais de temperatura (°C) máxima e mínima, observadas durante a condução do experimento. (Dados obtidos na Fundação Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Roraima, 2011).....	28
FIGURA 2	Número de vagens por planta de soja BRS Tracajá, em função de doses de herbicida glifosato na dessecação de <i>B. ruziziensis</i> na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.....	37
FIGURA 3	Número de grãos por vagem de soja BRS Tracajá em função de doses de herbicida glifosato na dessecação de <i>Brachiaria ruziziensis</i> na savana de Roraima. Boa Vista, RR. 2012.....	37
FIGURA 4	Produtividade de grãos de soja BRS Tracajá em função de doses de herbicida glifosato na dessecação de <i>Brachiaria ruziziensis</i> na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.....	40
FIGURA 5	Produtividade de massa fresca – MFBR (A) e massa seca – MSBR (B) de <i>Brachiaria ruziziensis</i> aos 70 dias após a colheita da soja, em função de doses do herbicida glifosato na dessecação, na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.....	44
FIGURA 6	Produtividade de massa fresca – MFBR (A) e massa seca – MSBR (B) de <i>Brachiaria ruziziensis</i> aos 70 dias após a colheita da soja, em função de doses do herbicida fenoxaprop-p-ethyl em pós-emergência, na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.....	45
FIGURA 7	Número de plantas daninhas em função da interação de doses de fenoxaprop-p-ethyl em pós-emergência com doses de glifosato na dessecação da <i>Brachiaria ruziziensis</i> como cobertura do solo no cultivo da soja em sistema de plantio direto na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.....	47
FIGURA 8	Massa de plantas daninhas em função da interação de doses de fenoxaprop-p-ethyl em pós-emergência com doses de glifosato na dessecação da <i>Brachiaria ruziziensis</i> como cobertura do solo no cultivo da soja em sistema de plantio direto na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.....	49

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Análise física e química do solo nas camadas 0-20 e 20-40 cm da área de estudo sobre pastagem de <i>Brachiaria ruziziensis</i> , na savana de Roraima. Boa Vista, RR. 2012.....	29
TABELA 2	Massa seca total da área de estudo e população de plantas daninhas antes da instalação do experimento.....	29
TABELA 3	Nome comum, nome científico, família e classe botânica das plantas daninhas identificadas na área de estudo.....	30
TABELA 4	Resumo da análise de variância de altura de plantas (ALT), altura da inserção da 1ª vagem (AIV) e número de vagens por planta (NVP) de soja BRS Tracajá em função das doses de herbicidas dessecante e pós-emergente na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012	34
TABELA 5	Resumo da análise de variância para número de grãos por vagem (NGV), massa de 100 grãos (M100G) e produtividade (PROD) de soja BRS Tracajá em função das doses de herbicidas dessecante e pós-emergente na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.....	34
TABELA 6	Médias de altura de plantas (ALT), altura da inserção da 1ª vagem (AIV) e número de vagens por planta (NVP) de soja BRS Tracajá em função das doses de herbicida dessecante e pós-emergente na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.....	35
TABELA 7	Médias do número de grãos por vagem (NGV), massa de 100 grãos (M100G) e produtividade (PROD) de soja BRS Tracajá em função das doses de herbicida dessecante e pós-emergente na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.....	38
TABELA 8	Resumo da análise de variância para a massa fresca (MFBR) e massa seca (MSBR) da parte aérea da <i>Brachiaria ruziziensis</i> , o número de plantas daninhas (NPD) e massa fresca das plantas daninhas (MFPD), em função das doses de herbicida dessecante e pós-emergente na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.....	42

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
2.	REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1.	A Cultura da Soja.....	14
2.2.	Sistema de Plantio Direto (SPD)	15
2.3.	Sistema de Integração Lavoura – Pecuária (ILP).....	17
2.4.	Plantas de cobertura.....	19
2.5.	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	21
2.6.	Manejo de herbicidas.....	23
2.7.	Plantas daninhas em sistema de plantio direto e integração lavoura- pecuária	26
3.	MATERIAL E MÉTODOS	28
3.1.	Caracterização do local do experimento.....	28
3.2.	Tratamentos e delineamento experimental.....	30
3.3.	Condução do Experimento.....	31
3.4.	Variáveis analisadas e testes estatísticos.....	32
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.	CONCLUSÕES	53
	REFERÊNCIAS	54

1. INTRODUÇÃO

O agronegócio do Brasil é um dos setores mais importantes para a economia nacional, sendo um dos grandes responsáveis pelo crescimento da economia, visto que nos últimos anos, os setores ligados ao agronegócio representam cada vez mais, maior percentual no Produto Interno Bruto (PIB) do país.

Dentro deste contexto, a cultura da soja é a principal cultura agrícola do país. O Brasil figura como o segundo maior produtor mundial de soja, com produção de 75.324.300 milhões de toneladas, em uma área de 24.181.000 hectares na safra 2010/2011 (CONAB, 2012).

O estado de Roraima surge como uma área potencial para a produção de grãos e carne, pois possui uma área de cerrado disponível e com grande potencial para produção de grãos em torno de 1,5 milhões de hectares. Entretanto, segundo observaram Oliveira Júnior, Costa e Mourão Júnior (2005), essas áreas sempre foram ocupadas pela pecuária extensiva, sendo que apenas 10% da área eram de pastagens plantadas. As lavouras eram pouco expressivas, com destaque apenas para a cultura do arroz irrigado em área de várzea. Segundo Costa et al. (2009), em Roraima, a pecuária é uma atividade tradicional que, nos últimos anos, vem apresentando um acelerado crescimento. No entanto, segundo Gianluppi, Gianluppi e Smiderle (2001) as principais causas para o fraco desempenho da pecuária, enquanto atividade estável e com perspectivas promissoras de expansão, são a baixa fertilidade dos solos, a baixa disponibilidade e qualidade das pastagens nativas, agravada pela oferta estacional de forragem, além do manejo inadequado das pastagens cultivadas. Há ainda grandes áreas já alteradas em região de mata, e que apresentam melhores propriedades físico-químicas do solo, e que podem ser mais bem utilizadas, diminuindo assim a pressão do desmatamento nas áreas de floresta amazônica.

O cultivo da soja nas áreas de cerrado apresentou avanço a partir do ano de 2000, no entanto nos últimos anos tem se observado oscilações no tamanho das áreas cultivadas. Alguns entraves para a produção da soja foram observados por Smiderle et al. (2008), dentre os quais, a baixa fertilidade natural dos solos nas áreas de cerrado que, em sua maioria, são solos arenosos (15% a 20% de argila) e pobres em nutrientes.

Torna-se necessário então a melhoria das condições de fertilidade do solo com a manutenção da produtividade ao longo dos anos pelo desenvolvimento de alternativas para a proteção deste solo, além de aumentar a matéria orgânica e reciclar os nutrientes (SMIDERLE; GIANLUPPI, 2005). A necessidade de proporcionar aporte de matéria orgânica e promover a cobertura de solo pela palhada de culturas levou a crescente adoção do sistema de plantio direto nessas áreas.

A soja é uma das culturas pioneiras nesse sistema, principalmente em rotação com pastagens. Em Roraima, o sistema de produção da soja em plantio direto vem sendo difundido há alguns anos, sendo que as espécies do gênero *Brachiaria* começam a se estabelecer como cobertura nesse sistema. Outro fator de destaque dessas espécies é a possibilidade de adoção do sistema de integração lavoura-pecuária, visto que além de promover a cobertura do solo, cria possibilidade de se gerar lucro com a atividade pecuária após a colheita da soja. A *Brachiaria ruziziensis*, apesar de ainda não ser uma das mais utilizadas nesse tipo de sistema, vem apresentado bons resultado em trabalhos realizados em regiões de cerrados.

Em sistemas integrados, o manejo de herbicidas é essencial, pois é necessário o controle das espécies forrageiras para que estas não se tornem competidoras agressivas à cultura principal. A utilização de doses reduzidas de herbicidas no manejo de plantas de cobertura consorciadas com culturas anuais é necessária para que, no momento da colheita, a espécie esteja presente sem causar competição ou ocasione dificuldades para a colheita mecanizada, e ainda aproveite o final do período chuvoso para que possa se revigorar e suportar o período seco.

Com este trabalho, objetivou-se avaliar o efeito de doses de herbicidas dessecante (glifosato) e pós-emergente (fenoxaprop-p-ethyl) sobre cobertura do solo com *Brachiaria ruziziensis*, os componentes de produção e produtividade de grãos de soja, e a incidência de plantas daninhas, em sistema de plantio direto na savana de Roraima.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A Cultura da Soja

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill – Leguminosae, Fabaceae), é uma espécie originária da China, sendo uma das espécies cultivadas mais antigas, e de grande importância na alimentação humana e animal.

É uma das plantas mais importantes do mundo. Seu grão é rico em proteínas, (40%), e óleo (20%). A planta pode ainda ser utilizada como adubo verde, forragem, silagem, feno e pastagem (SEDYAMA; TEIXEIRA; BARROS, 2009).

A utilização do grão da soja é feita principalmente pela extração do óleo vegetal e de seu subproduto, o farelo. O farelo de soja é usado basicamente como suplemento rico em proteínas para a alimentação de gado, suínos e aves domésticas. O óleo de soja é rico em ácidos graxos poliinsaturados, é utilizado na alimentação humana, além de ter algumas aplicações industriais como a produção de biodiesel.

Os relatos sobre a introdução da soja no Brasil remetem-se ao século XIX, aos estados da Bahia, São Paulo e Rio Grande do Sul. Já no século XX, a soja passou a ser cultivada em larga escala no Rio Grande do Sul, de onde a partir de então, expandiu-se para o restante do país (SEDYAMA; TEIXEIRA; BARROS, 2009).

Hoje, a soja é cultivada em todo território nacional, sendo o principal produto do agronegócio brasileiro. Segundo Missão (2006), as lavouras com a oleaginosa desbravaram novas áreas agrícolas pelo Brasil, levaram progresso a pequenos municípios, tornaram-se o motor da economia de várias regiões e têm sido um dos maiores responsáveis pela expansão da receita cambial do País.

O Brasil figura como um dos maiores produtores mundiais de soja, atrás apenas dos Estados Unidos, com produção de 75.324.300 milhões de toneladas, em uma área de 24.181.000 hectares na safra 2010/2011, com destaque ao estado de Mato Grosso, que é o maior produtor (CONAB, 2012).

Em Roraima, a cultura da soja vem sendo a segunda cultura produtora de grãos mais importante para o estado, sendo superada apenas pela cultura do arroz. A área cultivada com a cultura vem apresentando oscilações no decorrer dos

plantios, sendo que nos últimos anos a área cultivada está estagnada, mantendo-se na faixa de 3.700 hectares, no entanto, há perspectivas de aumento da área cultivada para a safra 2012.

Os atrativos técnicos para a produção de soja no cerrado de Roraima são grandes, tais como: altos índices de produtividade; ciclo curto das culturas (100 - 110 dias); produção na entressafra brasileira ou, durante o ano todo com a utilização de irrigação; maiores teores de óleo e proteína nos grãos das oleaginosas (até 5%) comparados aos produzidos noutras regiões; colheita na época de preços mais elevados (agosto/ setembro) para a comercialização, conjugados com a posição estratégica do Estado quanto aos corredores de exportação de Itacoatiara no Amazonas e do Arco Norte pela Venezuela e Guiana Inglesa, dão aos produtores locais, a melhor remuneração (GIANLUPPI; SMIDERLE, 2003).

Apesar do estado de Roraima possuir elevado potencial produtivo, Smiderle et al. (2008) identificaram como problemas ao desenvolvimento desta cultura no Estado, a baixa fertilidade natural dos solos nas áreas de cerrado que, em sua maioria são solos arenosos (15% a 20% de argila) e pobres em nutrientes. Outros fatores limitantes foram citados por Gianluppi e Smiderle (2001) quanto ao plantio convencional de soja em áreas de abertura no cerrado de Roraima, como o custo elevado, aumento da erosão do solo, difícil infiltração de água, retardamento da semeadura e tratos culturais devido a curta estação chuvosa aliada à alta frequência e intensidade das precipitações.

Apesar destes entraves, para Smiderle et al. (2010), a possibilidade de obtenção de altas produtividades da soja nos cerrados da Amazônia Setentrional, em especial em Roraima, com alta qualidade, ciclo produtivo curto e produção na entressafra brasileira, aliada à disponibilidade de tecnologias adaptadas, de 1,5 milhões de hectares de área e de mercado consumidor atraente, nos move a desenvolver o plantio dessa cultura.

2.2. Sistema de Plantio Direto (SPD)

Trata-se de um sistema de produção conservacionista, que se contrapõe ao sistema tradicional de manejo. Envolve o uso de técnicas para produzir, preservando

a qualidade ambiental. Fundamenta-se na ausência de preparo do solo e na cobertura permanente do terreno através de rotação de culturas (EMBRAPA, 2011).

Preconiza a formação de palhada sobre o solo, que tem a função de proteger este da ação direta dos raios solares, mantendo sua temperatura amena e retendo sua umidade, proteção do solo contra o impacto direto das gotas de chuva, reduzindo a erosão.

Fidelis et al. (2003) afirmaram que o Sistema de Plantio Direto (SPD) é uma técnica consolidada no país, onde em cerca de 40% da área plantada para produção de grãos adota-se esse sistema. Hoje esse percentual está em torno de 53,7%. Na safra 2010/2011, a área cultivada com grãos foi de aproximadamente 50,4 milhões de hectares, e desse total, segundo a Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha (FEBRAPDP), perto de 27 milhões de hectares correspondem a áreas com plantio direto.

Essa grande área, juntamente com as perspectivas de expansão, deve-se às vantagens decorrentes da utilização do plantio direto, como a sustentabilidade agrícola devido à conservação dos recursos naturais e preservação da biodiversidade do solo, podendo aumentar a produtividade das culturas (GOMES JÚNIOR; CHRISTOFFOLETI, 2008).

Para a cultura da soja, esses números aumentam, onde o sistema de plantio direto ocupa 80% das lavouras com essa cultura (FIDELIS et al., 2003). Seguy et al. (2004) consideram que as produtividades recordes da cultura da soja em região de Cerrados é estreitamente relacionada a quantidade e qualidade de biomassa de gramíneas que servem de cobertura morta ou viva, desde que a adoção de práticas que preconizam o plantio direto sobre cobertura vegetal permanente passou a ser uma prática consolidada nessas regiões.

No estado de Roraima, a maior parte dos produtores adota o plantio direto em suas lavouras, entretanto, boa parte não se utiliza de plantas de cobertura após a colheita, sendo o plantio seguinte feito sobre a vegetação espontânea que surge nas áreas de plantio. Dentre os que adotam o plantio de coberturas nos lavrados de Roraima, o milheto é a forrageira mais utilizada com a finalidade de formação de palhada para o plantio direto subsequente de soja, o que não necessariamente significa dizer que esta é a melhor opção de cobertura do solo para plantio direto no cerrado de Roraima (SMIDERLE; GIANLUPPI; MEDEIROS, 20077).

Segundo Medeiros et al. (2009), uma das dificuldades de se utilizar o sistema de plantio direto em Roraima é a carência de conhecimento de espécies de plantas para a cobertura do solo após a colheita das culturas comerciais, devido ao longo período de déficit hídrico anual, visto que, segundo Araújo et al. (1999), a região dos cerrados de Roraima é caracterizada por apresentar duas estações climáticas bem definidas, uma chuvosa com alta umidade relativa do ar, que vai de abril a setembro e outra seca, de outubro a março, com acentuado déficit hídrico e temperatura elevada durante todo ano.

2.3. Sistema de Integração Lavoura – Pecuária (ILP)

A integração lavoura-pecuária – ILP consiste na implantação de diferentes sistemas produtivos de grãos, fibras, carne, leite, agroenergia e outros, na mesma área, em plantio consorciado, seqüencial ou rotacionado. Dentro da fazenda, o uso da terra é alternado, no tempo e no espaço, entre lavoura e pecuária. E é no sinergismo entre os componentes pastagem e lavoura que residem muitos dos benefícios da ILP (VILELA et al., 2008).

A integração agricultura pecuária, entre outras vantagens, favorece a troca de espécies de plantas cultivadas, propiciando a rotação de culturas, permitindo a utilização residual de uma espécie em benefício da outra. Também proporciona mudança de conceitos, colocando a propriedade rural como uma empresa produtora de proteína animal (carne) e proteína vegetal (grãos), com sustentabilidade para o sistema produtivo e valorização da propriedade (BORGES, 2004).

Os objetivos da integração podem ser variados. Na atividade pecuária, os objetivos vão desde a recuperação de pastagens degradadas até a manutenção de altas produtividades das pastagens e, principalmente, a produção de forrageira na entressafra. Na exploração lavoureira, busca-se: a quebra do ciclo das pragas, doenças e plantas daninhas; a redução via supressão física ou alelopática, de doenças das plantas cultivadas com origem no solo; a melhoria na conservação de água; a redução na flutuação da temperatura no solo; e a possibilidade de agregar valores ao sistema (KLUTHCOUSKI; YOKOYAMA, 2003).

Há diversas opções de adoção de sistemas integrados de agricultura e pecuária, considerando-se principalmente a questão edáfica e o objetivo principal de produção. Segundo Kluthcouski e Yokoyama (2003), em áreas cujo objetivo principal é a lavoura, as alternativas de integração visam principalmente à produção forrageira para a entressafra. Tem-se como opção a sucessão anual de culturas anuais com forrageira, objetivando a produção forrageira para entressafra ou período seco, semeando na safrinha após a cultura de verão. Outra opção é o consórcio de culturas anuais com forrageiras, visando a produção forrageira para a entressafra e cobertura morta para o sistema plantio direto, além da possibilidade de pastejo após o restabelecimento da forrageira cerca de 60 dias após a colheita da soja.

Na abertura dos Cerrados para a formação de pastagens, o consórcio de arroz com braquiárias foi largamente usado, tanto na implantação como na recuperação de pastagens degradadas, tecnologia conhecida como Sistema Barreirão, envolvendo também outras culturas. Mais recentemente, em áreas de lavoura com solo devidamente corrigido, é preconizado o sistema consorciado de culturas de grãos com forrageiras na integração lavoura-pecuária, cognominado Sistema Santa Fé (KLUTHCOUSKI; AIDAR, 2003).

As consorciações preconizadas pelo Sistema Santa Fé podem ser estabelecidas de forma simultânea ou em pós-emergência da cultura anual. Para o estabelecimento de forma simultânea adicionam-se as sementes forrageiras misturadas ao adubo e colocadas mais profundamente no momento da semeadura. A semeadura da forrageira em pós-emergência é feita entre as fileiras da cultura anual e, no caso da soja, maximiza a capacidade competitiva desta (KLUTHCOUSKI; AIDAR, 2003). Ainda segundo estes autores, se houver qualquer equívoco que redunde em excessiva competição da forrageira sobre a cultura anual, basta utilizar os herbicidas convencionais para controle das plantas forrageiras.

Segundo Cobucci e Portela (2003), as práticas que compõem o sistema Santa Fé minimizam a competição precoce da forrageira, evitando redução do rendimento das culturas anuais e permitindo, após a colheita destas, uma produção abundante de forragem de alta qualidade e/ou produção de palhada para o sistema plantio direto.

2.4. Plantas de cobertura

Na região do Cerrado, a cobertura eficiente do solo com palhada é um dos fatores que mais limita a adoção do sistema plantio direto, principalmente, pela baixa produção de fitomassa na entressafra e decomposição acelerada dos resíduos. Nessas condições, o uso de espécies com decomposição mais lenta representa uma estratégia para aumentar a eficiência dessa cobertura do solo (MENEZES; LEANDRO, 2004).

Ao proceder-se a escolha das espécies a serem utilizadas como cobertura, estas devem apresentar alguns atributos favoráveis. Pode-se destacar a capacidade de produzir grande quantidade de massa seca, possuir elevada taxa de crescimento, ter certa resistência à seca e ao frio, não infestar áreas, ser de fácil manejo, ter sistema radicular vigoroso e profundo e ter elevada capacidade de reciclar nutrientes, ser de fácil produção de sementes, apresentar elevada relação C/N, entre outras (EMBRAPA, 2011). Embora não seja possível encontrar nas espécies todas essas características, deve-se optar por aquelas que apresentem o maior número ou as que apresentem as características mais importantes para determinada situação (FIDELIS et al., 2003).

A semeadura de soja sobre pastagem dessecada vem destacando-se como uma interessante forma de adoção do sistema de plantio direto, pois a pastagem apresenta excelentes coberturas viva e morta, contribui para aumentar a matéria orgânica do solo e permite a rotação de culturas. Essa tecnologia consiste na implementação da integração entre lavoura e pastagem, num sistema de elevada produtividade (EMBRAPA, 2011).

Outra vantagem ligada à formação de palhada sobre os solos é o controle de plantas daninhas, pelo impedimento físico à germinação das sementes de espécies infestantes. Além disso, reduz o vigor vegetativo e provoca amarelecimento e clorose das folhas, redução do perfilhamento e até morte das plantas daninhas durante a fase inicial de desenvolvimento (SILVA et al., 2006).

A formação de palhada sobre o solo também é importante no manejo preventivo de doenças. Ao verificar a influência da cobertura de *B. ruziziensis* em interação com o controle biológico com *Trichoderma harzianum* na incidência de mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) na cultura da soja, Gørgen et al. (2009),

demonstraram que o manejo de áreas infestadas com *S. sclerotiorum* por meio de formação de palhada pode ser considerado como premissa básica para a utilização do controle biológico em grandes culturas.

A braquiária é a gramínea forrageira mais cultivada e vêm substituindo cada vez mais áreas de pastagem nativas, cujas baixas taxas de proteína bruta e produtividade, são responsáveis por perdas de peso animal na estação seca (TSUMANUMA, 2004). Tanto como cultura antecedente quanto palhada de cobertura, a braquiária tem mostrado ser uma das melhores alternativas na produção lavoureira, não só na redução dos custos de produção, mas, sobretudo, na melhoria do ambiente produtivo e do rendimento das principais culturas anuais (AIDAR; KLUTHCOUSKI; COBUCCI, 2007), A braquiária se destaca pela excelente adaptação a solos de baixa fertilidade, fácil estabelecimento e considerável produção de biomassa durante o ano, proporcionando excelente cobertura vegetal do solo (TIMOSSI; DURIGAN; LEITE, 2007).

Segundo Portes et al. (2003), o importante na consorciação da braquiária com cereais é a recuperação da forrageira após a colheita dos cereais. Portes et al. (2000) ao analisar o crescimento da braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais, obtiveram rebrota rápida, permitindo que a pastagem fosse utilizada aos 70 dias após a colheita dos cereais. Essa capacidade de rebrota rápida é uma característica importante a ser considerada, pois segundo Aidar, Rodrigues e Kluthcouski (2003), a principal dificuldade verificada na exploração pecuária extensiva desenvolvida a pasto nos Cerrados é a sazonalidade do período chuvoso.

No entanto, conforme observado por Portes et al. (2003), a braquiária é uma espécie de elevada taxa de crescimento em altas irradiâncias, por esta razão, têm que ser tomadas cuidados para que a consorciação logre êxito, com boa produtividade de grãos pelas culturas, caso contrário, a braquiária domina a cultura consorciada, inviabilizando o sistema.

Entre as espécies do gênero braquiária, destacam-se a *Brachiaria decumbens*, que foi uma das mais utilizadas nas áreas de cerrado para abertura de áreas, mas que hoje vem sendo substituída por outras espécies do gênero; a *Brachiaria brizantha*, que é a mais implantada atualmente nos sistemas de produção agropecuários; e a *Brachiaria ruziziensis*, que vem sendo recomendada pelas pesquisas nos últimos anos.

Para o estado de Roraima, o estabelecimento de plantas de cobertura no cerrado depende, entre outros fatores, de adequada correção do solo, visto a baixa fertilidade natural destes. Entretanto, segundo Bendahan et al. (2009), os custos para implantação de pastagens no lavrado roraimense são elevados, principalmente, pelas distâncias dos centros de distribuição de insumos, corroborado pelo retorno de longo prazo da atividade pecuária, fazendo com que, investimentos sejam deixados de lado. Porém, a adoção do plantio de culturas anuais abriu caminho para que o custo de implantação das pastagens seja minimizado pela consorciação da pastagem e grãos.

Medeiros et al. (2009) avaliaram o desempenho agrônômico de plantas de cobertura do solo para Roraima e recomendaram as espécies *Brachiaria brizantha*, *B. ruziziensis* e o Feijão guandu regional como plantas adequadas para a cobertura do solo e/ou rotação de culturas, importantes para uso no sistema de plantio direto em Roraima, pois estas espécies destacaram-se pela capacidade de produção de massa seca da parte aérea, mantendo-se vivas durante todo ano, além de servirem de forragem que é fundamental para um sistema de integração lavoura pecuária. A *B. humidicola*, que é uma das principais espécies cultivadas como pastagem na Amazônia, apresentou crescimento inicial lento, não competindo com as plantas daninhas e apresentando volume de massa inferior às demais espécies de braquiária testadas.

O estabelecimento de plantas de cobertura do solo em áreas com o cultivo de soja é importante para a viabilidade do sistema de plantio direto, visto que a soja apresenta pequena produção de palha aliada um rápido processo de decomposição.

2.5. *Brachiaria ruziziensis*

A *Brachiaria ruziziensis* Germain & Evrard é uma espécie perene, sub-ereta, com 1-1,5 m de altura, apresenta a base decumbente e radicante nos nós inferiores. Possui rizomas fortes, em forma de tubérculos arredondados e com até 15 mm de diâmetro. As folhas são lineares e lanceoladas, com 100-200 mm de comprimento e 15 mm de largura, pubescentes, verde amareladas. A inflorescência está formada

por 3-6 racemos de 4-10 mm de comprimento. Ráquis largamente alada, com 4 mm de largura, geralmente de cor arroxeada (SEIFFERT, 1980).

Cresce em vários tipos de solos, desde os mais arenosos até os mais argilosos, porém requer boa drenagem e condições de média fertilidade. Com adubação nitrogenada, supera, em produção, as principais gramíneas. Satisfatoriamente manejada, tem demonstrado ser o capim ideal para competir com plantas invasoras. Os principais atributos são a boa produção de semente associada a seu fácil estabelecimento e a preferência por seu uso no sistema Agropastoril, por não formar touceiras grandes de difícil destruição (VILELA, 2011).

Marochi, Borges e Scalea (2005) apresentaram algumas vantagens da adoção da *B. ruziziensis* em SPD: adaptação a diversos tipos de solo (alta, baixa e média fertilidade); boa produção de massa verde e seca, proporcionando boa cobertura do solo; raízes abundantes, recuperadoras da estrutura física dos solos e recicladoras de nutrientes; bom desenvolvimento após a colheita da cultura de grãos.

Pacheco et al. (2008), ao avaliarem a capacidade de estabelecimento de plantas de cobertura em sobressemeadura na cultura soja, concluíram que *B. ruziziensis*, *B. brizantha*, *B. decumbens* e o híbrido Cober Crop são as espécies com maior potencial para a produção de fitomassa, com maior persistência na entressafra. Segundo esses autores, entre as braquiárias, *B. ruziziensis*, foi a mais adaptada à emergência em superfície.

Souza e Teixeira (2007) avaliaram os resultados obtidos em experimentos conduzidos na região do Triângulo Mineiro sobre a implantação de forrageiras (*B. ruziziensis*, *B. brizantha*, *B. decumbens* e *Panicum maximum*) em sistema de integração lavoura – pecuária com a cultura do milho, e observaram que *B. ruziziensis* foi a que melhor se desenvolveu em condições de sombreamento e, após a colheita, forneceu a maior quantidade de massa e apresentou maior facilidade de controle por dessecação.

Borges et al. (2010) obtiveram produção de matéria seca de *B. ruziziensis* acima de 5.200 kg ha⁻¹ aos oito meses após o plantio, no momento da semeadura da soja.

Ao considerar que para otimizar o uso de coberturas vegetais de solo é necessário determinar a quantidade de nutrientes contida na fitomassa, e que será retornada ao solo com a incorporação dos resíduos, Menezes e Leandro (2004)

avaliaram oito espécies de coberturas do solo com potencial de uso em sistema de plantio direto e destacaram entre estas, *B. ruziziensis* e crotalária, por apresentarem as maiores produções de fitomassa total e residual, e melhor potencial de extração de nutrientes do solo.

Machado e Assis (2010) avaliaram a produção de palha e forragem de oito espécies anuais e perenes em sucessão à soja no estado do Mato Grosso do Sul, e concluíram que as forrageiras *B. ruziziensis* e *B. decumbens*, por manterem-se em crescimento durante toda a estação seca e pela facilidade de dessecação, podem ser mais bem aproveitadas com o propósito de cobertura do solo.

Ceccon e Staut. (2009) já destacavam os efeitos positivos da *B. ruziziensis* solteira e em consórcio para produção de palha com efeitos positivos na soja. Ao avaliarem o consórcio de milho safrinha com diferentes espécies para produção de palha e produtividade de grãos de soja subseqüentes, estes autores obtiveram maior rendimento de grãos após a *B. ruziziensis* solteira.

Outra vantagem importante no uso da *B. ruziziensis* em sistemas de rotação de culturas com a soja foi observado por Debiasi et al. (2009), ao avaliarem o efeito da *Brachiaria ruziziensis* sobre a qualidade física do solo, concluíram que esta espécie constitui-se em uma alternativa eficiente para melhorar a qualidade física do solo pois reduziu a resistência a penetração na camada de maior grau de compactação (0,1-0,2 m) a níveis menos restritivos ao desenvolvimento radicular da soja. O favorecimento ao desenvolvimento radicular da soja em sistemas de ILP também foi relatado por Franchini, Torres e Sichieri (2009).

2.6. Manejo de herbicidas

No Sistema Plantio Direto, a aplicação correta de herbicidas, tanto de manejo (dessecante) quanto os pós-emergentes, é de primordial importância para o estabelecimento do consórcio e também no caso do uso das forrageiras como cobertura morta (KLUTHCOUSKI; AIDAR, 2003).

Para a implantação da cultura principal é necessária a eliminação ou o controle das plantas utilizadas como cobertura, utilizando-se para isso herbicidas denominados dessecantes.

Os herbicidas utilizados como dessecantes são, usualmente, não seletivos a cultura, e são aplicados as folhas das plantas em área total, podendo ser de ação sistêmica ou de contato. São fortemente adsorvidos pelos colóides de argila e húmus do solo, o que os torna pouco lixiviáveis e não disponíveis a absorção pelas raízes das plantas, permitindo realizar a semeadura das culturas logo após a sua aplicação (MELHORANÇA, 2002).

Dentre os herbicidas mais utilizados na dessecação de plantas de cobertura para formação de palhada, o glifosato é sem dúvida o mais utilizado no manejo dessas áreas, aplicado como produto isolado ou em mistura com outros princípios ativos.

O Glyphosate (glifosato) é um herbicida pós-emergente, pertencente ao grupo químico das glicinas substituídas, classificado como não-seletivo e de ação sistêmica. Apresenta amplo espectro de ação, o que possibilita excelente controle de plantas daninhas anuais ou perenes, tanto de folhas largas quanto de folhas estreitas (GALLI; MONTESUMA, 2005). A eficiência de controle do glifosato, a facilidade de uso e a flexibilidade na aplicação são características que conferem grande diferencial quando comparado aos herbicidas convencionais (GAZZIERO; ADEGAS; VOLL, 2008).

Apesar de inúmeras características favoráveis ao uso do glifosato, no manejo adequado das áreas a serem dessecadas é fundamental a dose aplicada e a época de controle. Segundo Timossi, Durigan e Leite (2006), as dosagens dos herbicidas, utilizadas para a dessecação, podem variar de acordo com a espécie e o estágio de desenvolvimento das plantas. Em algumas espécies, a quantidade de massa vegetal também poderá influenciar a dosagem exigida para a sua total dessecação.

A dessecação realizada muito próxima a semeadura pode resultar em uma cobertura do solo de difícil corte. Com isso, o desempenho da semeadora-adubadora no corte eficiente dos restos culturais, na abertura do sulco e colocação da semente e do fertilizante em profundidades adequadas a germinação e na manutenção da cobertura vegetal sobre o solo pode ser afetada, podendo ocorrer falhas no estande da cultura (RICE, 2006).

Melhorança (2002) recomenda o plantio da soja de 14 a 18 dias após a dessecação em áreas com grande quantidade de matéria verde, especialmente gramíneas, quando as plantas deverão estar completamente secas, condições em que a semeadura é mais fácil de ser realizada. É preferível que no momento da

dessecação, a planta de *Brachiaria* tenha o máximo possível de folhas novas para melhor ação dos desseccantes (COBUCCI; PORTELA, 2003).

Nunes et al. (2009) estudaram a influência da época de manejo químico de *B. decumbens* sobre o desenvolvimento e a produtividade da cultura da soja em sistema plantio direto no estado de São Paulo, pela avaliação de quatro épocas de manejo desta forrageira antecedendo a semeadura da soja (28, 14, 7 e 0 dias), utilizando-se o herbicida glifosato, e concluíram que a época mais adequada para o manejo químico desta espécie situa-se entre 7 e 14 dias antes da semeadura da cultura da soja.

Após o estabelecimento da cultura principal em sistemas consorciados, pode ocorrer a necessidade de aplicação de herbicidas pós-emergentes sobre a cultura. Segundo Macedo (2009), em sistemas consorciados de produção, as espécies utilizadas estão sujeitas à competição entre si, além da matocompetição naturalmente exercida pelas plantas daninhas, o que torna fundamental planejar corretamente o manejo com herbicidas na área, para controlar as plantas daninhas e suprimir apenas parcialmente a forrageira.

Segundo Aidar, Kluthcouski e Cobucci (2007), o uso de subdoses de herbicidas nas culturas de milho e soja, com o propósito de paralisar momentaneamente o crescimento da forrageira, não afeta a produtividade da cultura e, após a colheita, há a formação de cobertura morta.

Quando a forrageira se refizer do estresse, seu desenvolvimento ficará limitado pela própria cultura, que já estará bem desenvolvida, restringindo a penetração de luz. Ao término do ciclo da cultura, com o secamento das folhas, a forrageira irá se desenvolver rapidamente. Portanto, a colheita não deve sofrer atraso, pois a forrageira pode crescer muito e causar transtornos (embuchamento) na colheita (ALVARENGA; NOCE, 2005).

Kluthcouski et al. (2000) observaram em experimentos conduzidos em regiões de Cerrado, redução do crescimento de braquiária em função da aplicação de subdoses de herbicida, com produtividade de grãos de soja equivalente ao do sistema solteiro.

A determinação da época adequada para o controle pós-emergente e a dosagem a ser utilizada é necessária para que a espécie forrageira não afete a produtividade da cultura em função da competição exercida por estas. Outro fator a ser avaliado é quanto ao herbicida a ser utilizado. Há uma série de moléculas de

princípio ativo disponíveis no mercado, com diferentes mecanismos de ação, entretanto, é necessário o conhecimento sobre a resposta da forrageira a aplicação destes em cultivos consorciados.

Ceccon et al. (2010) avaliaram o desempenho de *Brachiaria ruziziensis* cultivada em consórcio com milho safrinha com o uso dos herbicidas atrazine (Inibidor de FS II), mesotrione (Inibidor de caroteno), mesotrione + atrazine e nicosulfuron (Inibidor de ALS), aplicados aos 14 e 24 dias após a emergência das plantas de braquiária. Os resultados obtidos mostraram *que o atrazine* não causou sinais visíveis de toxicidade nas folhas de *B. ruziziensis*, enquanto o mesotrione causou branqueamento das pontas das folhas, mas proporcionou retomada rápida do crescimento. Já o nicosulfuron provocou clorose foliar, com necrose e redução do crescimento, sem recuperação total das plantas de *B. ruziziensis* durante o crescimento do milho, ocasionando baixo rendimento de massa da forrageira.

Para as culturas dicotiledôneas, dentre estas a soja, o controle de gramíneas é realizado predominantemente com herbicidas inibidores da enzima acetil-CoA carboxilase (ACCase) (BARROSO et al., 2010). Dentre estes, pode-se citar: Clethodim; Cyhalofop-butyl; Fenoxaprop-p-ethyl; Fluazifop-p-butyl; Haloxyfop-methyl; e Tepraloxym (LORENZI, 2006).

O consórcio entre soja e braquiária está sendo estudado e apresenta alguns desafios devido ao menor poder competitivo da cultura com a braquiária e dificuldades na colheita. Acredita-se, contudo, que manejos de aplicação de herbicidas ou semeadura da braquiária em pós-emergência da soja, uso de variedades de porte médio a alto e precoce, com maior altura de inserção da primeira vagem, deverão viabilizar o sistema (KLUTHCOUSKI; AIDAR, 2003).

2.7. Plantas daninhas em sistema de plantio direto e integração lavoura-pecuária

Como parte de uma população, as espécies consorciadas estão sujeitas a interferência das espécies daninhas, cujos efeitos podem inviabilizar esta integração, por meio de prejuízos no estabelecimento da forrageira associada, no rendimento de grãos e na qualidade do produto colhido (SILVA; JAKELAITIS; FERREIRA, 2004).

Os fatores de redução da infestação e, conseqüentemente dos custos de controle de plantas daninhas, inserem-se entre as vantagens da integração lavoura-pecuária, pois a cobertura permanente do solo, seja morta (palhada), ou viva, nas entrelinhas em estádios mais avançados da cultura, e a ocupação da área na entressafra, pela pastagem, reduz o desenvolvimento das plantas indesejáveis (TEIXEIRA; PAES; BRIGHENTI, 2007). Segundo Skora Neto (1998), o pousio apresenta o inconveniente de aumentar a densidade das plantas daninhas na área, devido a intensa produção de sementes pelas plantas infestantes.

O manejo da área de produção no período de entressafras pode refletir na pressão de infestação das plantas daninhas que ocorrem na cultura de verão. O manejo inadequado de herbicidas nas áreas de safrinha e em áreas que são deixadas em pousio durante a entressafra permite a emergência, o desenvolvimento e o aumento do banco de sementes das plantas infestantes, o que irá dificultar as operações de manejo de pré-semeadura da soja, como também o controle na cultura (GAZZIERO; ADEGAS; VOLL, 2008).

A supressão da infestação de plantas daninhas é um aspecto relevante do sistema ILP, pois com isso é possível utilizar medidas integradas de manejo de forma mais sustentável e menos dependente de produtos químicos (SEVERINO, 2005). Segundo Gimenes et al. (2011), em sistemas consorciados, o estabelecimento conjunto de forrageiras do gênero *Brachiaria* com a cultura contribui efetivamente para a supressão das plantas invasoras, destacando-se dentre elas, a espécie *Brachiaria ruziziensis*.

Em áreas cultivadas no sistema de plantio direto com boa cobertura do solo e banco de sementes de plantas daninhas reduzido, como é o caso de algumas áreas anteriormente ocupadas por pastagens, é comum não ocorrer interferência de plantas daninhas, tornando-se necessário conhecer melhor o comportamento das espécies consorciadas nessas condições para definir as estratégias de manejo a serem adotadas (FREITAS et al., 2008). Já em locais sob condições de ILP onde a infestação de plantas daninhas dicotiledôneas e gramíneas é alta, há necessidade de aplicação de herbicidas para o controle das espécies de folhas largas e um graminicida para o controle das espécies de folhas estreitas, em dose baixa, para não sucumbir a forrageira (TEIXEIRA; PAES; BRIGHENTI, 2007).

Além disso, a competição com plantas daninhas é um dos fatores que mais afeta o desenvolvimento e a produtividade da cultura da soja (VOLL et al., 2002).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização do local do experimento

O experimento foi conduzido no Campo Experimental Água Boa – CEAB, cujas coordenadas geográficas são: 02°49'11"N e 60°40'24"W e 85 m de altitude, pertencente a Embrapa Roraima, no município de Boa Vista, no período de maio a novembro de 2011.

O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Awi, tropical chuvoso, com precipitação média anual de aproximadamente 1.600 mm e umidade relativa do ar em torno de 70% (ARAÚJO et al., 2001). Os dados médio mensais de temperatura máxima e mínima e da precipitação pluviométrica observada durante a condução do experimento estão representados na Figura 1.

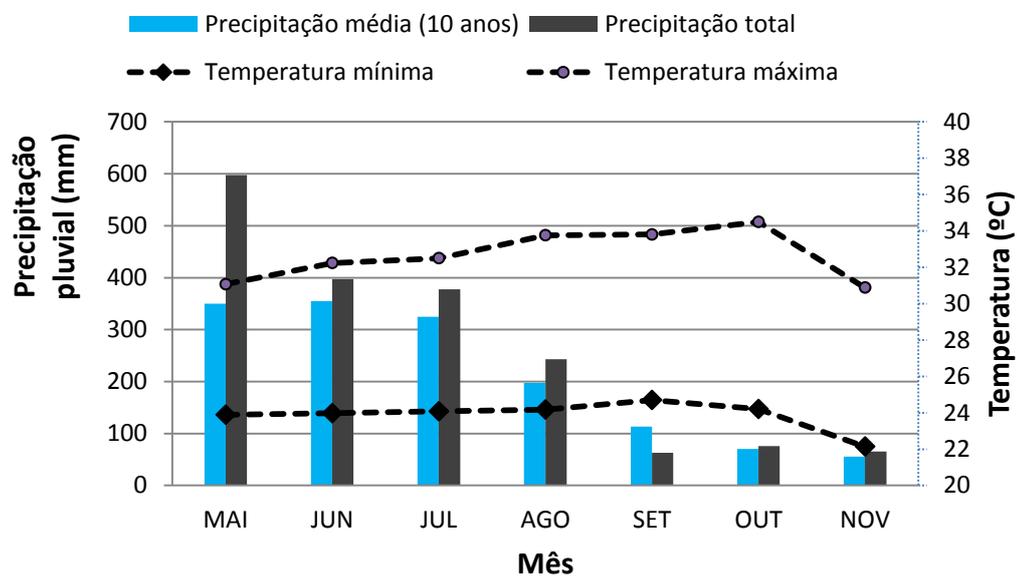


Figura 1 – Precipitação pluvial média (dez anos), precipitação total (mm) e médias mensais de temperatura (°C) máxima e mínima, observadas durante a condução do experimento. (Dados obtidos na Fundação Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Roraima, 2011).

O experimento foi instalado em uma área estabelecida com a espécie forrageira *Brachiaria ruziziensis* há quatro anos. O solo da área de estudo é classificado como Latossolo Amarelo, cuja análise das propriedades físico-químicas da área é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise física e química do solo nas camadas 0-20 e 20-40 cm da área de estudo sobre pastagem de *Brachiaria ruziziensis*, na savana de Roraima. Boa Vista, RR. 2012

Profundidade (cm)	pH	Características Químicas								V%	P	S
		MO g dm ⁻³	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H+Al	SB	CTC	m.mol _c .dm ⁻³			
0 – 20	5,7	10	0,5	16	7	15	24	39	61	5	5	
20 - 40	5,4	8	0,6	12	5	16	18	34	52	5	5	
Composição granulométrica (%)												
	Areia			Silte			Argila					
0 – 20	81			8			11					
20 - 40	77			5			18					

Laboratório de análise de solo, Embrapa Roraima. Manual de Métodos de Análise do Solo da Embrapa (1997).

As plantas de *B. ruziziensis* apresentavam altura de 40 cm e o solo apresentava uma camada de palhada seca como cobertura. Na primeira quinzena do mês de fevereiro foi realizada roçagem da área de estudo devido ao porte elevado em que se encontravam as plantas, e que prejudicariam a eficiência dos tratamentos dessecantes. Um dia antes da instalação do experimento realizou-se a coleta de amostras da massa fresca das plantas de *B. ruziziensis* e da palhada sobre o solo para se quantificar a massa seca total da área (Tabela 2). Foram identificadas as espécies de plantas daninhas presentes no local de estudo (Tabela 2) e a densidade total de plantas daninhas (Tabela 3).

Tabela 2 – Massa seca total da área de estudo e população de plantas daninhas antes da instalação do experimento

Massa Seca total (kg ha ⁻¹)	Densidade de plantas daninhas (Plantas m ⁻²)
6.378	9,3

Tabela 3 – Nome comum, nome científico, família e classe botânica das plantas daninhas identificadas na área de estudo

Nome comum	Nome científico	Família	Classe botânica
Anileira	<i>Indigofera hirsuta</i>	Fabaceae	<i>Dicotyledoneae</i>
Angiquinho	<i>Aeschynomene denticulata</i>	Fabaceae	<i>Dicotyledoneae</i>
Apaga-fogo	<i>Alternanthera tenella</i>	Amaranthaceae	<i>Dicotyledoneae</i>
Calopogonio	<i>Calopogonio muconoides</i>	Fabaceae	<i>Dicotyledoneae</i>
Capim Andropogon	<i>Andropogon</i> spp	Poaceae	<i>Monocotyledoneae</i>
Capim colchão	<i>Digitaria horizontalis</i>	Poaceae	<i>Monocotyledoneae</i>
Carrapicho	<i>Cenchrus echinatus</i>	Poaceae	<i>Monocotyledoneae</i>
Tiririca	<i>Cyperus</i> spp	Cyperaceae	<i>Monocotyledoneae</i>
Estilosante	<i>Stylosanthes capitata</i>	Fabaceae	<i>Dicotyledoneae</i>
Dormideira	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	<i>Dicotyledoneae</i>
Erva-quente	<i>Spermacoce latifolia</i>	Rubiaceae	<i>Dicotyledoneae</i>

3.2 Tratamentos e delineamento experimental

Os tratamentos consistiram na combinação de quatro doses de herbicida dessecante a base de Glyphosate (720; 1200; 1680; e 2160 g i.a ha⁻¹) e cinco doses do herbicida pós-emergente Fenoxaprop-p-ethyl (0; 38,5; 77; 115,5; 154 g i.a ha⁻¹). A escolha desses produtos deveu-se ao fato de serem produtos tradicionalmente utilizados nas lavouras de soja do estado de Roraima. Para as doses de dessecante, utilizou-se duas doses abaixo da recomendação do produto, não se adotado doses inferiores a estas, pois em ensaios preliminares, estas apresentaram problemas na dessecação, dificultando o plantio mecanizado. Já a adoção das doses acima da recomendação justifica-se pelo fato de muitos produtores utilizarem doses elevadas na dessecação pré-plantio, principalmente em áreas de elevada infestação de plantas daninhas.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados no esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas pelas doses de herbicida dessecante, em uma área de 108 m² (18 m x 6 m), espaçadas entre si em 2,5 m. As subparcelas foram constituídas pelos tratamentos com o herbicida aplicado em pós-emergência com 21,6 m² (3,60 m x 6 m), e área útil de 9 m² (1,80 m x 5 m).

3.3 Condução do Experimento

Os tratamentos com as doses de herbicida dessecante foram aplicados no dia 04/05/2011, utilizando-se pulverizador jacto Condorito 200 L acoplado a trator New Holland TL75E, equipado com barra de pulverização de 6,5 m, com 13 bicos tipo jato em leque azul TFA/10 03, espaçados em 0,50 m entre si. A velocidade de aplicação foi de 6 km h⁻¹, pressão de serviço 40 libras pol⁻², aplicando-se volume de calda de 270 L ha⁻¹.

O plantio foi realizado no dia 19/05/2011 (15º dia após a dessecação). Procedeu-se a semeadura da cultivar de soja BRS Tracajá, que é a cultivar mais plantada pelos produtores no estado de Roraima, ocupando cerca de 80% da área cultivada (SMIDERLE; GIANLUPPI; VILARINHO, 2007). As sementes foram inoculadas no dia do plantio com *Bradyrhizobium japonicum*. Utilizou-se a semeadora-adubadora própria para plantio direto SEMEATO SAM 200 com velocidade na semeadura de 4 km h⁻¹, em linhas espaçadas de 0,60 m com densidade de semeadura de 16 sementes por metro linear, e aos 12 dias após a emergência efetuou-se desbaste deixando-se 12 plantas por metro linear. A adubação de plantio foi feita utilizando 350 kg ha⁻¹ da formulação de N-P-K (02-28-16). A adubação de cobertura foi feita com 120 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio, aplicado 35 dias após a semeadura.

Os herbicidas pós-emergentes foram aplicados no dia 28/06/2011, 32 dias após a emergência, não tendo sido realizado antes devido às chuvas constantes que impediam esta atividade. Os herbicidas pós-emergentes foram aplicados utilizando pulverizador costal pressurizado com CO₂, pressão constante de 25 libras pol⁻² equipado com barra de pulverização de 2 m, com cinco bicos jato 8003 espaçados em 0,50 m entre si e volume de calda de 250 L ha⁻¹.

No dia seguinte foi aplicado em toda área, inclusive nas subparcelas com dose zero de pós-emergente, herbicida próprio para folha larga (fomesafen (250 g i.a. ha⁻¹)). O controle de pragas foi feito de forma preventiva utilizando o inseticida fenitrothion (500 g i. a. ha⁻¹).

A colheita da soja foi realizada nos dias 13 e 14 de setembro, quando as plantas estavam no estágio reprodutivo R8, totalizando ciclo de 113 dias.

Aos 70 dias após a colheita da soja foram coletadas as amostras de *B. ruzizensis* e plantas daninhas.

3.4 Variáveis analisadas e testes estatísticos

Para a cultura da soja foram avaliados dentro da área das sub-parcelas, as seguintes variáveis.

- Altura de plantas: determinada pela média de 10 plantas, medida pela distância da superfície do solo até a extremidade apical da haste principal, no dia anterior a colheita.
- Altura de inserção da 1ª vagem: determinada pela média de dez plantas, medida pela distância da superfície do solo até o ponto de inserção da primeira vagem na planta, no dia anterior a colheita.
- Número de vagens por planta: obtida pela média de cinco plantas representativas amostradas durante a colheita
- Número de grãos por vagem: determinada pela média obtida de cinco plantas.
- Massa de 100 grãos: determinada conforme as regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).
- Produtividade de grãos na área útil, corrigida para 13% de umidade e expressa em kg ha^{-1} .

Para a *Brachiaria ruzizensis* foram avaliadas dentro da área útil das sub-parcelas:

- a massa fresca e seca da parte aérea aos 70 dias após a colheita da soja, mediante a coleta de duas amostras de $0,25 \text{ m}^2$ e expressa em kg ha^{-1} . A massa fresca foi submetida a secagem em estufa (65° por 72 horas) para determinação da massa seca e convertida para kg ha^{-1} .

Na avaliação das plantas daninhas, foram obtidas dentro da área útil das sub-parcelas:

- a massa fresca da parte aérea aos 70 dias após a colheita da soja, mediante a coleta de duas amostras de 0,25 m² por subparcela e expressa em kg ha⁻¹;
- a densidade de plantas, determinada pela contagem da população existente nas duas amostras de 0,25 m² e expressa em plantas m⁻².

Os resultados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F (p<0,05). As variáveis massa fresca e massa seca da parte aérea de *Brachiaria ruziziensis*, o número de indivíduos de plantas daninhas e a massa fresca das plantas daninhas foram transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$ para processamento dos dados. Realizou-se análise de regressão na presença de efeito significativo para as doses de dessecante e do pós-emergente utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2007).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância das características avaliadas para a cultura da soja são mostradas nas Tabelas 4 e 5. Pelas análises de variância, não se detectou efeito significativo ($p < 0,05$) para a interação entre os fatores doses de dessecantes e doses de pós-emergentes em nenhuma das variáveis analisadas para a cultura da soja.

Tabela 4 – Resumo da análise de variância de altura de plantas (ALT), altura da inserção da 1ª vagem (AIV) e número de vagens por planta (NVP) de soja BRS Tracajá em função das doses de herbicidas dessecante e pós-emergente na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS		
		ALT (cm)	AIV (cm)	NVP
Bloco	3	7,13 ^{ns}	2,43 ^{ns}	660,15 ^{**}
Dessecante (D)	3	3,25 ^{ns}	4,63 ^{ns}	310,44 [*]
Erro A	9	6,49	2,31	58,22
Pós – Emergente (PE)	4	4,95 ^{ns}	3,33 ^{ns}	13,86 ^{ns}
D*PE	12	3,61 ^{ns}	1,70 ^{ns}	29,94 ^{ns}
Erro B	48	9,78	1,37	35,72
Média		52,82	17,01	49,37
C. V (D) %		4,83	8,95	15,45
C. V. (P) %		5,93	6,89	12,10

^{ns}, *, ** - Não significativo, significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 5 – Resumo da análise de variância para número de grãos por vagem (NGV), massa de 100 grãos (M100G) e produtividade (PROD) de soja BRS Tracajá em função das doses de herbicidas dessecante e pós-emergente na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS		
		NGV	M100G (g)	PROD (kg ha ⁻¹)
Bloco	3	0,0045 ^{ns}	1,08 ^{ns}	3780826,91 ^{**}
Dessecante (D)	3	0,0125 [*]	0,68 ^{ns}	2050511,96 [*]
Erro A	9	0,0019	0,89	422235
Pós – Emergente (PE)	4	0,0018 ^{ns}	1,22 ^{ns}	83217,70 ^{ns}
D*PE	12	0,0022 ^{ns}	0,46 ^{ns}	171042,94 ^{ns}
Erro B	48	0,0024	0,65	202320,49
Média		2,43	13,74	3321,97
C. V (D) %		1,81	6,89	19,56
C. V. (P) %		2,01	5,91	13,54

^{ns}, *, ** - Não significativo, significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F.

Não houve efeito dos tratamentos dessecante e em pós-emergência para a altura de plantas e altura de inserção da primeira vagem (Tabela 4). Observa-se na Tabela 6 que as plantas apresentaram altura média de 52,82 cm, sendo esta abaixo das características desta cultivar quando de sua recomendação para o estado de Roraima (62 cm) (GIANLUPPI et al., 2000), assim como as obtidas por outros autores ao avaliarem o desempenho de genótipos de soja produzida sob plantio direto no cerrado de Roraima (SMIDERLE; GIANLUPPI; VILARINHO, 2007; GIANLUPPI; VILARINHO; SMIDERLE, 2009).

Tabela 6 – Médias de altura de plantas (ALT), altura da inserção da 1ª vagem (AIV) e número de vagens por planta (NVP) de soja BRS Tracajá em função das doses de herbicida dessecante e pós-emergente na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012

Doses	ALT (cm)	AIV (cm)	NVP
Dessecante (g i.a. ha⁻¹)			
720	52,49	16,67	47,64
1200	52,64	16,80	52,23
1680	52,75	16,85	52,98
2160	53,41	17,72	44,64
Pós-Emergente (g i.a. ha⁻¹)			
0	53,30	16,75	48,63
38,5	53,11	16,77	49,96
77	53,26	16,65	50,67
115,5	52,30	17,76	49,13
154	52,14	17,11	48,46
Média	52,82	17,01	49,37

Garcia et al. (2007) consideram como desejável plantas que alcancem uma altura acima de 60 cm por ocasião da maturação, o que contribui para reduzir as perdas de grãos por ocasião da colheita. Segundo Sedyama,; Teixeira e Barros (2009), a colheita mecanizada pode ser bem efetuada em plantas de 50 a 60 cm de altura, em solos planos e bem preparados. Desse modo, a altura média obtida nesse trabalho em todos os tratamentos está dentro da margem citada por Sedyama, Teixeira e Barros (2009).

Durante os primeiros dias após a emergência, as plantas passaram por um período de excesso de água no solo ocasionado pelas fortes chuvas, sendo observado crescimento mais lento nesse período. A precipitação no mês de maio foi muito acima da média (Figura 1), sendo superior inclusive ao mês mais chuvoso (junho) pelas médias históricas (Figura 1). A precipitação total durante o ciclo da cultura da soja foi de 1257,9 mm. Farias, Nepomuceno e Neumaier (2007) relataram

que o excesso de chuvas e dias nublados podem prejudicar a fotossíntese, o arejamento do solo, o desenvolvimento das raízes e a fixação de nitrogênio. Esses fatores podem ter contribuído com o menor desenvolvimento das plantas.

A altura média da inserção da primeira vagem obtida neste trabalho de 17,01 cm (Tabela 6) é semelhante à indicada para esta cultivar por Gianluppi et al. (2000) e a obtida por Gianluppi, Vilarinho e Smiderle (2009), com 17,5 cm, sendo esta altura considerada satisfatória por estes autores. Esta é uma importante variável a se considerar na avaliação do desempenho agrônomo de cultivares de soja em experimentos que visam à recomendação de cultivares e práticas agrônomicas, visto que o rendimento da colheita pode ser prejudicado quando a inserção das vagens inicia abaixo do alcance da plataforma de corte das colhedoras.

Na maior parte das lavouras de soja, a altura de inserção da vagem mais satisfatória está em torno de 15 cm, no entanto, segundo Heiffig e Câmara (2006), as colhedoras mais modernas já têm capacidade de colher vagens em plantas que apresentam altura de inserção de até 10 cm. Para Sediyaama, Teixeira e Barros (2009) a altura satisfatória para evitar perdas na colheita está em torno de 12 a 15 cm e que cultivares com alturas de inserção maior do que 15 a 20 cm, apesar de facilitarem a velocidade de colheita e apresentarem menores perdas, podem apresentar menor produtividade.

Em relação à aplicação de herbicida em pós-emergência, os resultados divergem de Silva et al. (2004), que obtiveram diferença na altura de plantas e na altura de inserção da primeira vagem de soja ao usar doses reduzidas do pós-emergente fluazifop-p-butil, com maior altura nos tratamentos sem herbicida e na menor dose, em função do estiolamento provocado pelo sombreamento da forrageira plantada simultaneamente com a cultura.

Houve efeito principal significativo e em seu nível quadrático no número de vagens por planta (Tabela 4) e no número de grãos por vagem (Tabela 5) em função das doses do herbicida dessecante. Já a massa de cem grãos não foi afetada por nenhum dos tratamentos aplicados (Tabela 5).

O número de vagens por planta apresentou acréscimo até a dose de 1381,85 g i.a ha⁻¹ (Figura 2), e o número de grãos por vagem apresentou acréscimo até a dose de 1632,35 g i.a ha⁻¹ (Figura 3).

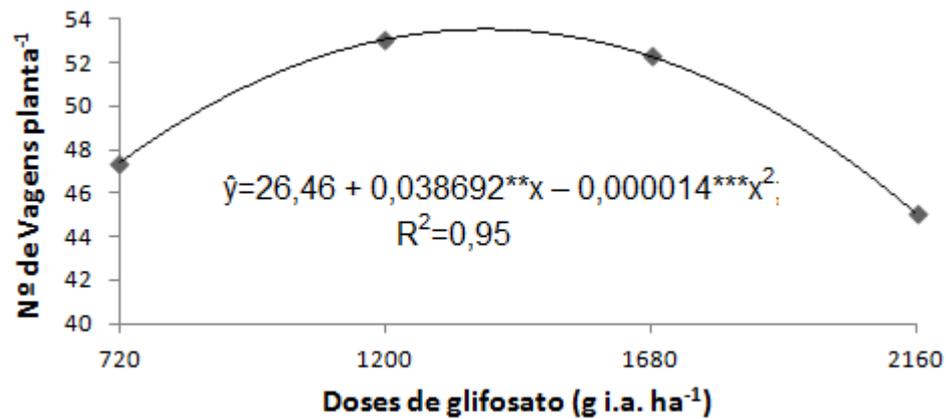


Figura 2 – Número de vagens por planta de soja BRS Tracajá, em função de doses de herbicida glifosato na dessecação de *B. ruzizensis* na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.

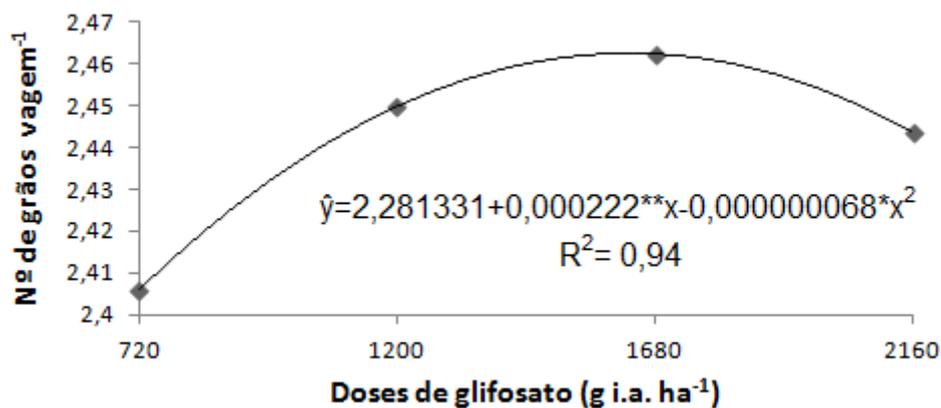


Figura 3 – Número de grãos por vagem de soja BRS Tracajá em função de doses de herbicida glifosato na dessecação de *Brachiaria ruzizensis* na savana de Roraima. Boa Vista, RR. 2012.

Segundo Navarro Júnior e Costa (2002b), o número de vagens por unidade de área, número de grãos por vagem e peso médio dos grãos são os três principais componentes do rendimento em soja.

O número de vagens por planta foi influenciado pelo consórcio estabelecido na menor dose do glifosato na dessecação, em função da competição exercida no

início do estágio reprodutivo. De modo semelhante, o número de grãos por vagem respondeu de forma negativa a dose reduzida do dessecante.

O enchimento de grãos também foi influenciado prejudicando a massa seca de mil grãos, que embora não tenha sido significativa, apresentou acréscimo de massa conforme o aumento da dose do dessecante (Tabela 7)

Tabela 7 – Médias do número de grãos por vagem (NGV), massa de 100 grãos (M100G) e produtividade (PROD) de soja BRS Tracajá em função das doses de herbicida dessecante e pós-emergente na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012

Doses	NGV	M100G (g)	PROD (kg ha ⁻¹)
Dessecante (g i.a. ha⁻¹)			
720	2,40	13,51	3152,15
1200	2,45	13,68	3586,47
1680	2,45	13,82	3594,24
2160	2,44	13,94	2955,03
Pós Emergente (g i.a. ha⁻¹)			
0	2,43	13,44	3207,17
38,5	2,44	13,56	3330,54
77	2,45	13,67	3407,57
115,5	2,43	13,92	3330,03
154	2,42	14,12	3334,56
Média	2,43	13,74	3321,97

Em trabalhos sobre sistemas consorciados, o componente de produção da soja mais influenciado pela competição foi o número de vagens (SILVA et al., 2004; SILVA et al., 2006). Resultados inferiores para essa variável foram obtidos por Brandt et al. (2006) em cultivo de soja sobre plantio direto e por Pereira et al. (2010) no cultivo da soja consorciada com *Brachiaria decumbens*. Carvalho et al. (2006) obtiveram resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho em área de plantio direto.

Segundo Navarro Júnior e Costa (2002a), o número de grãos por vagem é um dos componentes de produção de importância para o rendimento de grãos em soja, tanto que as cultivares modernas são selecionadas para formar três grãos por vagem.

Silva et al. (2008) avaliaram os efeitos de diferentes densidades de plantas daninhas e períodos crescentes de convivência sobre os componentes de rendimento da soja, sendo a área de baixa infestação em sistema de plantio direto e as áreas de média e alta infestação em sistema convencional de semeadura, e verificaram que o número de vagens por planta foi o mais afetado pela competição,

com reduções de até 58% na área de baixa infestação, 71% na de média infestação e 78% na de alta infestação. Já o número de grãos por vagens e peso de mil grãos se mostraram menos responsivos aos efeitos de competição, mas com redução desses parâmetros, indicando relação entre o período de convivência e nível de infestação e os componentes de produção da soja.

Silva et al. (2004) também não obtiveram diferença para a massa de cem grãos ao testar doses reduzidas de fluazifop-p-butyl no consórcio da soja com *Brachiaria brizantha*. Segundo Peixoto (1999), pode ser obtida uma grande variação na massa seca de sementes em diferentes cultivares de soja, de 10,9 a 18,37 g para 100 sementes.

Oliveira Jr. et al. (2010) obtiveram decréscimo linear na massa de grãos à medida que houve aumento da dose do herbicida haloxyfop-methyl, no consórcio da soja com *B. brizantha*, demonstrando maior sensibilidade às doses mais elevadas deste herbicida. No entanto, comportamento oposto foi verificado para o número de grãos por vagem, onde a maior dose (96 g i.a. ha⁻¹) proporcionou o maior valor. Já o número de vagens por planta foi o componente de produção que menos contribuiu para a produtividade da soja.

Cobucci e Portela (2003) verificaram que a aplicação de subdoses de herbicida aos 30 dias após emergência reduziu a massa de cem grãos em função da recuperação da forrageira, competindo com a soja na fase de enchimento de grãos.

As características quantitativas, como os componentes de produção da planta, que respondem pela produtividade são diretamente influenciados pelos fatores de manejo da área agrícola, compreendendo-se como tal, o conjunto de fatores aplicados na área de produção, que visam obter o máximo rendimento econômico (GARCIA, 1992).

A produtividade apresentou efeito principal significativo para as doses de dessecante, se ajustando a um modelo de regressão quadrático, com a máxima eficiência técnica sendo obtida na dose 1387,64 g i.a ha⁻¹ (Figura 4). A produtividade obtida pelos diferentes tratamentos é próxima a produtividade média do estado de Roraima para a cultivar Tracajá.

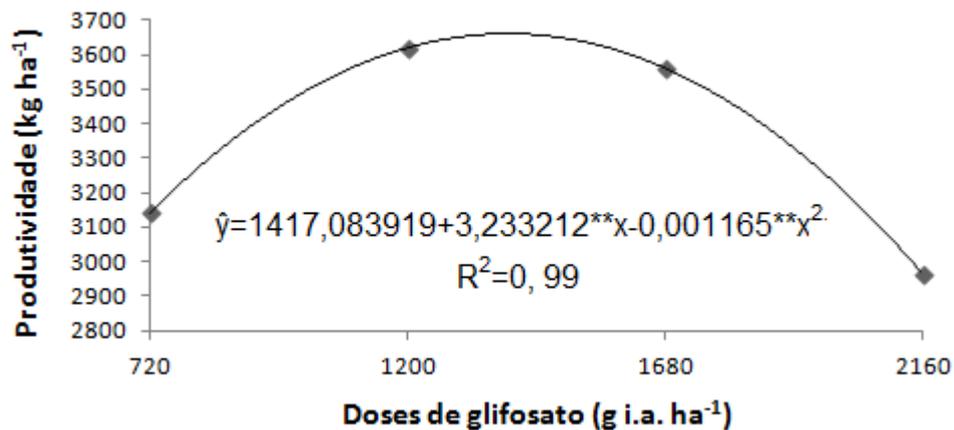


Figura 4 – Produtividade de grãos de soja BRS Tracajá em função de doses de herbicida glifosato na dessecação de *Brachiaria ruziziensis* na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.

Produtividades superiores para essa cultivar foram obtidas por Smiderle, Gianluppi e Vilarinho (2007), com 4.314 kg ha⁻¹ em área de plantio direto no cerrado de Roraima. Embora a produtividade obtida nesse trabalho esteja abaixo das obtidas por outros autores no estado, vale destacar que a soja é relatada por apresentar problemas em diversas regiões do país em se adaptar ao consórcio com gramíneas forrageiras em sistema de integração lavoura-pecuária. Desse modo, a produtividade obtida neste trabalho é considerada satisfatória.

Vilela et al. (2003) relataram que em algumas situações, a rotação com pastagens não tem proporcionado efeitos evidentes no rendimento de grãos de milho e soja, e em outros casos, o rendimento de soja foi reduzido em 11 a 27% em relação ao cultivo de soja solteira.

No entanto, pesquisas recentes têm mostrado o efeito benéfico na produção de soja sobre palhada de *Brachiaria ruziziensis*. Ceccon, Machado e Staut (2008) avaliaram o rendimento da soja em sucessão a espécies forrageiras perenes solteiras e em consórcio com milho safrinha em três locais em Mato Grosso, e na média dos três locais, obtiveram o maior rendimento de grãos após a *B. ruziziensis* solteira, com 3.548 kg ha⁻¹. Franchini, Sichieri e Torres (2008) também obtiveram resultados favoráveis a produção de soja sobre palhada de *B. ruziziensis* ao avaliarem as interações entre forrageiras tropicais e a soja em sistemas de integração lavoura-pecuária. Os resultados indicaram que a *B. ruziziensis* antecedendo a soja, exerceu efeito estimulante ao desenvolvimento do sistema

radicular da leguminosa e, acompanhando o desenvolvimento radicular, a soja, apresentou maior produtividade, sendo esse valor 11% maior do que a média dos demais tratamentos.

O aumento das doses de glifosato até 1.387 g i.a ha⁻¹ promoveu incremento da produtividade até 3.660 kg ha⁻¹, em função da redução da competição, o que favoreceu os componentes de produção número de vagens por planta e número de grãos por vagem. No entanto, doses mais elevadas de glifosato foram prejudiciais à produtividade.

Segundo Coupland e Lutman (1982, citado por CONSTANTIN et al., 2008), existe a possibilidade de exsudação radicular de herbicidas das plantas daninhas para a cultura, em especial o glifosato, em decorrência da aplicação de manejo, principalmente se as raízes da cultura estiverem muito numerosas e próximas às raízes das plantas daninhas tratadas com o herbicida.

No momento de aplicação das doses de fenoxaprop-p-ethyl, as plantas de braquiária presente na área de estudo, oriundas da germinação de sementes e de poucas plantas com rebrota, apresentavam pequeno porte, o que facilitou o controle químico pós-emergente. Assim, os tratamentos em pós-emergência não foram significativos para os componentes de produção da soja.

Silva et al. (2004) obtiveram redução na produção de grãos em função de doses reduzidas de fluazifop-p-butyl, com diferença de 1,23 t ha⁻¹ entre a maior dose (90 g ha⁻¹) e a menor dose (18 g ha⁻¹), evidenciando o potencial competitivo de *B. brizantha* e demais gramíneas infestantes. Silva et al. (2006) também verificaram redução de produtividade de grãos quando não foi aplicado o graminicida, em virtude da maior interferência de *B. brizantha*, porém, observou-se que 15 g ha⁻¹ do graminicida promoveram pronunciado aumento na produtividade de grãos, que se estabilizou nas demais doses.

Pela ocasião do plantio, pode se observar que as doses 720 e 1200 g i.a. ha⁻¹ de glifosato apresentaram efeito mais lento na dessecação o que prejudicou o plantio mecanizado. Constantemente a operação de plantio teve de ser interrompida nas parcelas com essas doses para retirada do material vegetal aderido à semeadora. Apesar da interação para os componentes de produção não ter sido significativa, a dose de 720 g i. a. ha⁻¹ de glifosato combinada com a ausência de herbicida pós-emergente foi prejudicial a colheita, visto a altura da braquiária e a

presença de plantas daninhas, principalmente *Cenchrus echinatus* e *Calopogonio muconoides*, que ocasionaram maior dificuldade de colheita.

Silva et al. (2004) citam que a colheita da soja com a presença da forrageira inviabiliza a colheita mecânica, uma vez que a altura da barra de corte da colheitadeira é baixa. Dependendo do desenvolvimento e população da forrageira, pode ser necessária uma aplicação de dessecante de contato, em subdose, com o intuito de desidratar a parte aérea das forrageiras, melhorando o rendimento da colhedora e garantindo a qualidade do produto colhido (KLUTHCOUSKI; AIDAR, 2003).

Desse modo, por não haver significância nas avaliações dos componentes de produção e produtividade da soja em consórcio com a *Brachiaria ruziziensis* em função das doses de graminicida em pós-emergência, sugere-se a dose que permitiu viabilidade técnica das operações de colheita, excluindo-se então a dose zero, e de modo a reduzir os custos e minimizar os impactos dos herbicidas na lavoura, indica-se a dose reduzida de 38,5 g i.a ha⁻¹ pois permitiu boa condução da forrageira sem prejuízo à produtividade da soja.

Na Tabela 8 são mostrados os resultados da análise de variância onde se observa efeito significativo para a massa fresca e seca de *Brachiaria ruziziensis*, o número de plantas daninhas e a massa fresca das plantas daninhas.

Tabela 8 – Resumo da análise de variância para a massa fresca (MFBR) e massa seca (MSBR) da parte aérea da *Brachiaria ruziziensis*, o número de plantas daninhas (NPD) e massa fresca das plantas daninhas (MFPD), em função das doses de herbicida dessecante e pós-emergente na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		MFBR (kg ha ⁻¹)	MSBR (kg ha ⁻¹)	NPD (plantas m ⁻²)	MFPD (kg ha ⁻¹)
Bloco	3	133,35 ^{ns}	54,86 ^{ns}	0,22 ^{ns}	477,91 ^{ns}
Dessecante (D)	3	17442,32**	3565,65 **	5,14 *	5709,15 **
Erro A	9	595,07	204,39	0,56	708,17
Pós – Emergente (PE)	4	2588,94 **	867,56 **	1,56 **	2067,17 **
D*PE	12	575,49 ^{ns}	173,67 ^{ns}	0,94 **	866,51 *
Erro B	48	442,78	121,53	0,28	356,13
C. V (D) %		28,14	34,76	21,61	39,38
C. V. (P) %		24,27	26,8	15,40	27,92

^{ns}, *, ** - Não significativo, significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F.

Antes de se discutir os efeitos das doses de herbicida sobre as variáveis em estudo após a colheita da soja, é importante discorrer sobre o efeito das doses de glifosato sobre as plantas de *B. ruzizensis* na dessecação. Todas as doses do glifosato promoveram a dessecação da *B. ruzizensis*, no entanto, as doses de 720 e 1200 g i.a. ha⁻¹ apresentaram efeito mais lento sobre a dessecação da forrageira, proporcionando maior dificuldade na operação de plantio mecanizado.

Timossi et al. (2006) utilizando a dose de 1,44 kg ha⁻¹ de glifosato, não recomendam a semeadura de culturas de verão realizada sobre a massa das braquiárias aos 14 dias após a aplicação deste herbicida, pois as plantas não se apresentavam secas o suficiente para um bom corte da palha pelos discos de corte da semeadora.

Dentro do gênero *Brachiaria*, a espécie *Brachiaria ruzizensis* é relatada como uma das que mais apresentam facilidade de dessecação (SOUZA SOBRINHO et al., 2009; BRIGHENTI et al., 2011). Brighenti et al. (2011) observaram que os danos imediatos a *B. ruzizensis* são maiores do que em *B. brizantha* e *B. decumbens*, sendo possível plantar com menor intervalo entre a dessecação e a semeadura quando *B. ruzizensis* for a principal cobertura vegetal da área. Souza Sobrinho et al. (2009) avaliaram a sensibilidade diferencial das espécies *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens* e *B. ruzizensis* a doses crescentes de glifosato (0 a 1440 g i.a ha⁻¹) e verificaram 78% de controle de *B. ruzizensis* aos 10 dias, sendo controle maior que as demais espécies, confirmando a hipótese de que esta espécie é mais sensível ao glifosato.

No entanto, nas condições de realização deste trabalho, a massa vegetal presente na área não permitiu antecipar o plantio nas doses de 720 e 1200 g i.a ha⁻¹ de glifosato. Segundo Constantin et al. (2007), nas áreas de plantio direto, em que a cobertura vegetal geralmente está em grande quantidade, a dessecação deve ser feita no mínimo 15 a 20 dias antes da semeadura da cultura, a fim de se evitarem possíveis prejuízos à produtividade.

Em relação à produtividade da *B. ruzizensis* obtida aos 70 dias após a colheita da soja, houve efeito significativo para as doses de dessecante e de pós-emergente sobre a massa fresca e para a massa seca, mas não houve interação entre os mesmos.

A produtividade da massa fresca e seca obtida em função das doses de glifosato aplicadas na dessecação da *B. ruzizensis* encontra-se nas Figuras 5a e 5b.

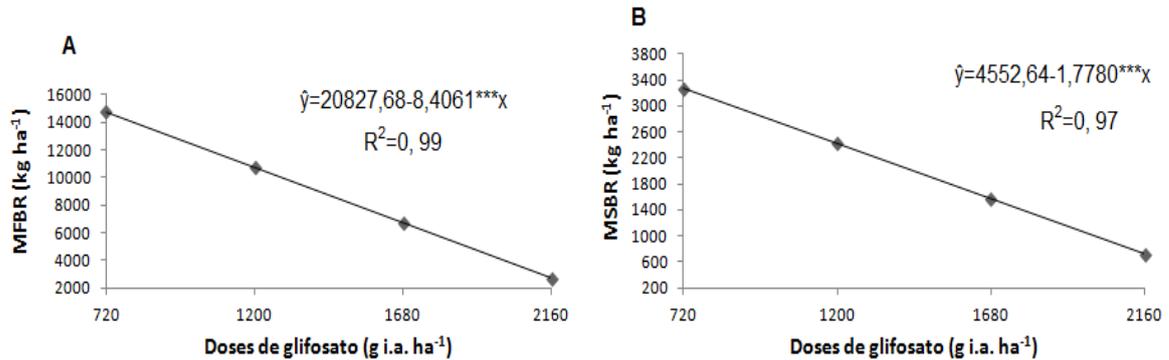


Figura 5 – Produtividade de massa fresca – MFBR (A) e massa seca – MSBR (B) de *Brachiaria ruziziensis* aos 70 dias após a colheita da soja, em função de doses do herbicida glifosato na dessecação, na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.

Pelas figuras 5a e 5b, verifica-se que a massa fresca e seca da braquiária se ajustaram a um modelo de regressão linear, com declínio da produção com o aumento das doses de glifosato nas proporções de 8,40 e 1,77 kg ha⁻¹ de massa fresca e seca, respectivamente, para cada grama i.a. de glifosato aplicado na dessecação.

As doses de glifosato de 720 e 1200 g i.a. ha⁻¹ proporcionaram produções de matéria verde acima de 10.740 kg ha⁻¹ (Figura 5a), o que confere a estes tratamentos a possibilidade de pastejo aos 70 dias após a colheita da soja. A precipitação total após a colheita da soja até os 70 dias foi de 204,3 mm, que embora não seja a mais adequada, contribuiu com o desenvolvimento da braquiária que ocorria em função da desfolha da soja observada alguns dias antes da colheita.

Carneiro et al. (2007) obtiveram aos 72 dias após a semeadura da *B. ruziziensis* solteira, produção de matéria verde de 8120, 14120, 4920, 1640 e 40 kg ha⁻¹, em função de diferentes épocas de plantio em Mineiros – GO, sendo que para os autores, as três primeiras podem ser aproveitadas para a produção de forragem para o pastoreio no período de seca, embora a capacidade de suporte animal por área deva ser distinta. Kluthcouski et al. (1991) recomendam a vedação do pasto por aproximadamente 60 dias após a colheita do arroz, visando o seu melhor estabelecimento após a retirada da cultura.

Medeiros et al. (2009) avaliaram o desempenho de plantas de cobertura no estado de Roraima em diferentes épocas de semeadura e obtiveram melhor desempenho nos plantios realizados em abril e maio e os piores em agosto e

setembro. Em área de cerrado, aos 75 dias após a emergência, a *B. ruziziensis* produziu 18.397 kg ha⁻¹ na época de semeadura em abril enquanto que a semeadura em agosto proporcionou 7.842 kg ha⁻¹ aos 90 dias após a emergência.

Apenas a dose de 720 g i.a ha⁻¹ de glifosato proporcionou matéria seca superior a 3.000 kg ha⁻¹ (Figura 5b), valor este que pode ser considerado baixo para a produção de palhada para cobertura do solo. Kluthcouski e Stone (2003) consideram que cerca de 7 t ha⁻¹ de matéria seca, como a quantidade ideal para proteger plenamente a superfície do solo. No entanto, nas condições edafoclimáticas da savana de Roraima, onde há dificuldade de se estabelecer cobertura do solo para o período entressafra, estes valores tendem a apresentar aumento até o plantio na safra seguinte, chegando próximo ao valor adequado, corroborando com Medeiros et al. (2009), que obtiveram aumento da massa seca de *B. ruziziensis* semeada em diferentes épocas ao longo dos períodos de avaliação.

Com relação à influência do herbicida aplicado em pós-emergência (fenoxaprop-p-ethyl) sobre a massa fresca e seca, o resultado foi semelhante às doses do dessecante, onde ambas reduziram a produtividade com o aumento das doses de fenoxaprop-p-ethyl (Figura 6a e 6b).

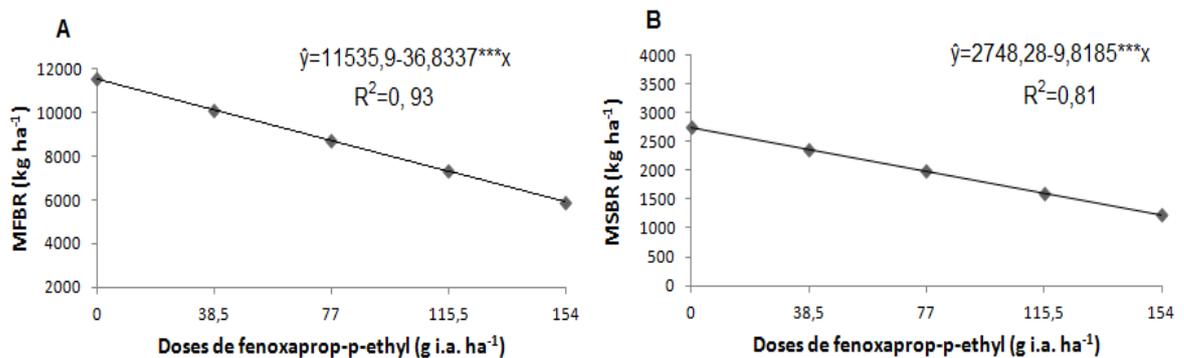


Figura 6 – Produtividade de massa fresca – MFBR (A) e massa seca – MSBR (B) de *Brachiaria ruziziensis* aos 70 dias após a colheita da soja, em função de doses do herbicida fenoxaprop-p-ethyl em pós-emergência, na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.

Verifica-se na figura 6a que as doses zero, 38,5 e 77 g i.a ha⁻¹ de fenoxaprop-p-ethyl proporcionaram produção de massa fresca adequada ao consumo animal, com produção total acima de 8.000 kg ha⁻¹.

Em relação à massa seca (Figura 6b), todas as doses de fenoxaprop-p-ethyl proporcionaram produção inferior a 3.000 kg ha⁻¹. As respostas na produção de forragem são geralmente positivas na integração lavoura-pastagem, pois as pastagens respondem prontamente ao maior suprimento de nutrientes que fica presente no solo em decorrência do uso da área para a lavoura (VILELA et al., 2003). Portes et al. (2000) obtiveram após setenta e nove dias da colheita de arroz, sorgo, milho e cinquenta dias da colheita do milho consorciado, massa seca total de *Brachiaria brizantha* de 6.020, 10.397, 8.989 e 4.055 kg ha⁻¹ respectivamente, o que segundo os autores, permite que a pastagem seja utilizada aos 70 dias após a colheita dos cereais. Segundo Silva et al. (2004), a época de aplicação correta é essencial no manejo de *B. brizantha*. A aplicação muito tardia, próxima ao fechamento da soja, pode não permitir a recuperação da forrageira devido ao sombreamento. No entanto, na aplicação precoce, pode ocorrer a emergência de novas plantas, que podem interferir na produção da cultura.

Não se detectou pesquisas com relação à utilização de doses reduzidas de fenoxaprop-p-ethyl sobre espécies forrageiras em consórcio com culturas anuais. No entanto, podem ser citados estudos com relação a outros herbicidas do grupo dos inibidores de ACCase, que são do mesmo grupo de ação do fenoxaprop-p-ethyl.

Brighenti et al. (2009) obtiveram redução da quantidade de fitomassa verde e seca da *Brachiaria ruziziensis* a medida em que houve aumento das doses de herbicidas inibidores da ACCase tepraloxymid e fluazifop-p-butyl em consórcio com o girassol, sendo viável a utilização de doses reduzidas de graminicida como reguladores de crescimento da *B. ruziziensis* sem afetar o desempenho da cultura anual.

Silva et al. (2005b) observaram redução da taxa de crescimento absoluto de *B. brizantha*, demonstrando a possibilidade da utilização de doses reduzidas de fluazifop-p-butyl na redução do crescimento da braquiária sem, contudo, causar danos letais à forrageira. Silva et al. (2006) avaliando o efeito de doses de fluazifop-p-butyl em pós-emergência no consórcio soja e *B. brizantha*, verificaram efeito do graminicida no acúmulo de matéria seca de forrageira por ocasião da colheita da soja, havendo queda acentuada da matéria seca em função do aumento das doses

do graminicida a partir da dose de 30 g ha⁻¹, com produção de massa seca inferior a 1.000 kg ha⁻¹, sendo que, doses inferiores a estas, apesar de mais produtivas, dificultaram a colheita na ausência de dessecantes em pré-colheita.

Os resultados obtidos para a produção de soja sobre cobertura com *B. ruziziensis* em função do manejo de herbicidas evidenciam que a dose de 1200 g i.a ha⁻¹ de glifosato na dessecação é adequada, pois permitiu produção satisfatória da soja e produção de massa da pastagem apropriada para o pastejo aos 70 dias após a colheita, sem prejudicar a atividade de colheita da soja quando se utilizou as doses 38,5 a 77 g i.a ha⁻¹ de fenoxaprop-p-ethyl em pós-emergência.

Em relação as plantas daninhas, houve efeito significativo para as doses de dessecantes e de pós-emergentes, bem como sua interação para o número de plantas daninhas por metro quadrado (Tabela 8). Os resultados do número de plantas daninhas por metro quadrado em função da interação das doses do herbicida fenoxaprop-p-ethyl em pós-emergência combinada com as doses de glifosato utilizadas na dessecação são apresentados na Figura 7.

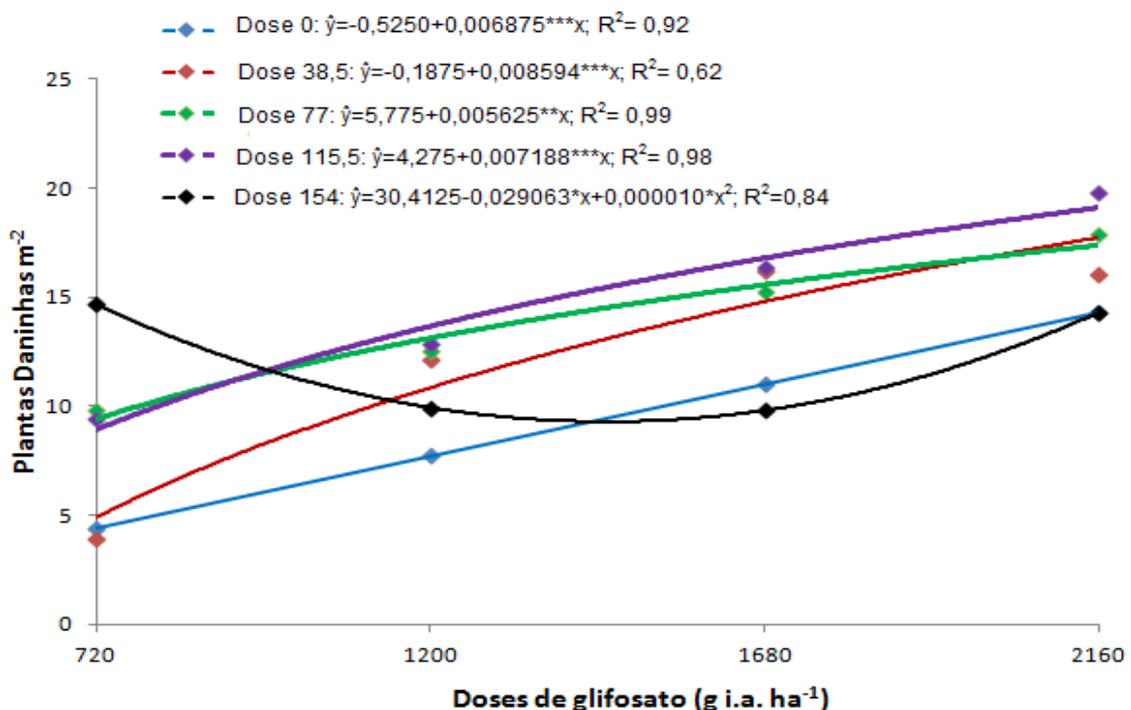


Figura 7 – Número de plantas daninhas em função da interação de doses de fenoxaprop-p-ethyl em pós-emergência com doses de glifosato na dessecação da *Brachiaria ruziziensis* como cobertura do solo no cultivo da soja em sistema de plantio direto na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.

As doses de zero a 115 g de fenoxaprop-p-ethyl influenciaram o número de plantas daninhas por metro quadrado, se ajustando a um modelo de regressão linear crescente com o aumento das doses de glifosato.

As doses zero a 115,5 g fenoxaprop-p-ethyl combinadas a dose de 720 g de glifosato e a dose zero do graminicida na dose 1200 g de glifosato, apresentaram as menores populações de plantas daninhas, em função de estas apresentarem as maiores massas de braquiária, que atuaram como barreira de impedimento ao desenvolvimento das plantas daninhas, sendo estas populações iguais ou inferiores a população de plantas infestantes antes da implantação do experimento (9,3 plantas m⁻²).

Para a dose de 154 g de fenoxaprop-p-ethyl dentro das doses de glifosato (Figura 7), a mesma afetou o número de plantas daninhas, ajustando-se a um modelo de regressão polinomial quadrático. O número de plantas daninhas reduziu-se com o aumento das doses de glifosato atingindo 9,29 plantas m⁻² na dose 1453 g de glifosato, a partir do qual se verificou tendência de aumento do número de plantas daninhas com o incremento das doses de glifosato. Verificou-se que a população de gramíneas foi totalmente suprimida, sendo o aumento da população infestante devido a presença de espécies dicotiledôneas, dentre estas, *Calopogonio muconoides*, *Alternanthera tenella*, *Stylosanthes capitata*, *Spermacoce latifolia*, *Mimosa pudica* e *Indigofera hirsuta*.

De modo geral, houve aumento na população de plantas daninhas em relação ao período anterior ao experimento com o aumento das doses do dessecante e do pós-emergente, o que pode ser atribuído ao banco de sementes de espécies daninhas presentes no solo do local de estudo. Mesmo a área estando em pousio sobre pastagem há quatro anos, algumas sementes de espécies daninhas oriundas de cultivos anteriores permanecem por um longo período viáveis no solo, além da presença de áreas com experimentos nas bordas da área de estudo e que podem ter disseminado sementes nesse período.

No entanto, a adoção da prática de rotação de culturas ou o estabelecimento de plantas de cobertura nos períodos de entressafra pode ser um meio eficiente na redução desse banco de sementes. Segundo Gomes Júnior e Christoffoleti (2008), o número de sementes do banco de sementes no solo em plantio direto é considerado alto, porém a porcentagem de sementes que germina e torna-se competitiva pode

ser considerada muito baixa. Para Ikeda et al. (2007), ao avaliar o banco de sementes no solo em sistemas de cultivo lavoura-pastagem, a adoção de sistemas de cultivo lavoura-pastagem com semeadura direta pode auxiliar no manejo de plantas daninhas em áreas de lavoura de grãos. Pires et al. (2008) alertam para a importância do manejo visando ao impedimento da introdução de propágulos de plantas daninhas nas áreas agrícolas, não só durante o ciclo das culturas, mas também durante o período de pousio.

A massa das plantas infestantes também apresentou efeito significativo para as doses de glifosato e de fenoxaprop-p-ethyl, assim como interação para as doses de herbicida testadas (Tabela 8), cujos resultados são representados na Figura 8.

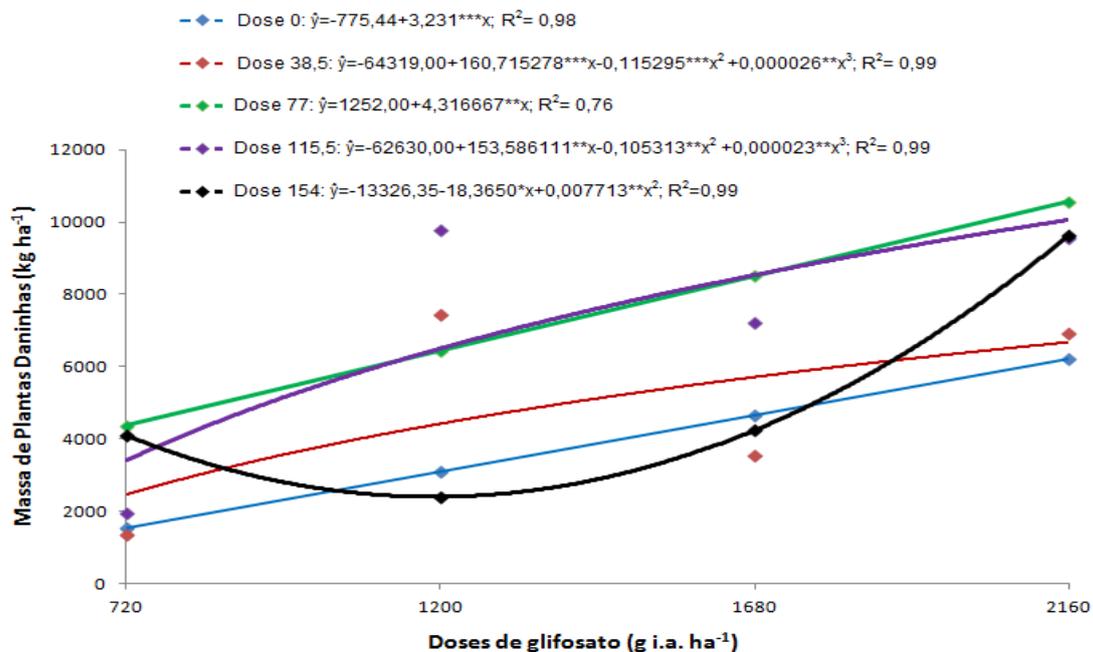


Figura 8 – Massa de plantas daninhas em função da interação de doses de fenoxaprop-p-ethyl em pós-emergência com doses de glifosato na dessecação da *Brachiaria ruziziensis* como cobertura do solo no cultivo da soja em sistema de plantio direto na savana de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.

As doses zero e 38,5 g de i.a. de fenoxaprop-p-ethyl apresentaram as menores massa de plantas daninhas em função das doses de glifosato, atingindo máxima produção na dose de 2160 g de i.a. do dessecante, em torno de 6.000 kg ha⁻¹. A dose 154 g de i.a. do pós-emergente apresentou massa inferior as doses

zero e 38,5 g de i.a. nas doses 1200 a 1680 g de i.a. de glifosato, o que se deve a maior supressão das espécies infestantes gramíneas, sendo o aumento da massa obtido com 2160 g de i.a. de glifosato devido ao aumento da população de espécies dicotiledôneas. O aumento nas doses de glifosato promoveu aumento da massa das espécies infestantes nas doses 77 e 115,5 g de i.a. de fenoxaprop-p-ethyl.

Apesar da massa das espécies daninhas formarem uma camada de cobertura sobre o solo em lavouras sobre pousio, estas, segundo Skora Neto (1998), apresentam o inconveniente de aumentar a densidade das plantas daninhas na área, devido à intensa produção de sementes pelas plantas infestantes. Assim, a ausência da braquiária verificada nas maiores doses de herbicida tende a aumentar a densidade de plantas daninhas nesses tratamentos para a safra seguinte, podendo ser superior a verificada antes da instalação do experimento.

Tracy e Davis (2009) avaliaram a influência de um sistema integrado lavoura-pecuária na biomassa e composição de plantas daninhas, comparado a um sistema convencional contínuo com milho por um período de quatro anos. Ao final do estudo, a biomassa de plantas daninhas na área de plantio convencional era 4,5 vezes maior em relação ao sistema integrado, no qual foi constatada a diminuição da população de plantas daninhas dentro do sistema.

A utilização de doses reduzidas de graminicida não apresentou controle total das espécies gramíneas identificadas neste estudo (*Digitaria horizontalis*, *Cenchrus echinatus* e *Andropogon spp*), porém satisfatória, pois a massa da *B. ruziziensis* foi superior a das plantas gramíneas infestantes, visto que a braquiária apresentou maior capacidade de estabelecimento em relação a estas espécies. Nas áreas onde ocorreu maior supressão da braquiária, o capim andropogon foi a gramínea mais representativa na densidade e massa de plantas daninhas.

Silva et al. (2004) não obtiveram controle satisfatório de gramíneas infestantes com o uso de doses reduzidas de fluazifop-p-butyl no consórcio de *B. brizantha* com soja, com incremento da biomassa seca dessas plantas no tratamento sem aplicação e na menor dose. No entanto, verificaram redução da biomassa seca à medida que a dose foi aumentada. Lima e Machado-Neto (2001) constataram que aplicações do herbicida fluazifop-p-butyl com até 60% de redução na dosagem foram tão eficientes quanto a dosagem recomendada para o controle de gramíneas anuais na cultura da soja. Silva et al. (2005a) constataram que existe uma dose de fluazifop-p-butyl que favorece *B. brizantha* em competição com a

espécie daninha *B. plantaginea*, ao avaliarem os efeitos de doses reduzidas de fluazifop-p-butil, aplicadas em diferentes épocas, na interação competitiva destas espécies em diferentes épocas.

Ao avaliar a eficiência de herbicidas pós-emergentes no controle das plantas daninhas e a seletividade destes à *Brachiaria ruziziensis* e milho safrinha, em cultivo solteiro ou consorciado, Adegas, Voll e Gazziero (2011), não obtiveram redução da biomassa da braquiária em consórcio com milho safrinha na presença de plantas daninhas, pois não houve diferença significativa quanto ao desenvolvimento da forrageira entre a testemunha com controle manual das infestantes e a testemunha sem controle, o que segundo os autores, demonstra a capacidade de competição desta espécie com as plantas daninhas estudadas.

Observa-se pelos resultados obtidos neste trabalho, que os tratamentos que proporcionaram as menores populações e massa fresca de plantas daninhas foram os mesmos onde se obteve a maior massa da *Brachiaria ruziziensis*, desse modo, verifica-se que a população de plantas daninhas aumenta na medida em que há redução da cobertura de solo pela braquiária. Esses dados corroboram com Severino, Carvalho e Christoffoleti (2006), que reduziram a infestação e suprimiram o crescimento de plantas daninhas em um sistema consorciado de culturas forrageiras com o milho. Estes autores atribuem esses resultados as relações competitivas interespecíficas entre as culturas o fato de a semeadura da cultura do milho e das forrageiras ter sido realizada no mesmo dia, o que conferiu às plantas forrageiras maior capacidade de supressão das plantas daninhas, provavelmente em consequência da rápida ocupação do nicho ecológico.

Borgi et al. (2008) obtiveram índice de controle de plantas daninhas de 95% em cultivo consorciado do milho com *B. brizantha* na linha+entrelinha, além de ter proporcionado maior produção de matéria seca. Gimenes et al. (2011) constataram que a *Brachiaria ruziziensis* reduziu a infestação de todas as plantas daninhas avaliadas no consórcio com a cultura do milho em sistema de integração lavoura-pecuária, sendo que o controle de plantas daninhas foi mais eficiente para a maior densidade da forrageira, provavelmente pela maior ocupação da área, sendo efetiva na competição por recursos do meio. Segundo Teixeira, Paes e Brighenti (2007), a palhada formada pela dessecação da pastagem constitui fator de redução de infestação, atuando de forma física e biológica. Estes autores demonstraram que

quanto maior a quantidade de palha, menor a infestação de plantas daninhas, onde para cada tonelada de palha, ocorreu 4% de redução na infestação. Desse modo, a adoção de pastagem como planta de cobertura é uma alternativa para a redução da infestação de plantas daninhas nas lavouras de Roraima.

5. CONCLUSÕES

A produtividade de massa fresca e seca de *Brachiaria ruziziensis* aos 70 dias após a colheita da soja decresce na medida em que se aumentam as doses de glifosato na dessecação e de fenoxaprop-p-ethyl em pós-emergência.

A altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem e a massa de cem grãos não são influenciadas pelos herbicidas testados.

O número de vagens por planta, o número de grãos por vagem e a produtividade de grãos de soja apresentam resposta quadrática em função do aumento das doses de glifosato.

A dose de 1387,64 g i.a ha⁻¹ de glifosato favorece a produtividade de soja, massa fresca e seca de *Brachiaria ruziziensis* favoráveis à produção de forrageira e palhada para o plantio direto.

A dose reduzida de 38,5 g i.a ha⁻¹ de fenoxaprop-p-ethyl proporciona condução satisfatória da forrageira sem prejuízo à produtividade da soja.

Há aumento da população de plantas daninhas à medida que há supressão da braquiária em função do aumento das doses dos herbicidas glifosato e fenoxaprop-p-ethyl.

REFERÊNCIAS

ADEGAS, F. A.; VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P. Manejo de plantas daninhas em milho safrinha em cultivo solteiro ou consorciado à braquiária ruziziensis. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1226-1233, out. 2011.

AIDAR, H.; RODRIGUES, J. A. S.; KLUTHCOUSKI, J. Uso da integração lavoura-pecuária para produção de forragem na entressafra. In KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração Lavoura – Pecuária**. Santo Antônio de Goiás, EMBRAPA Arroz e Feijão, 2003.

AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T. Palhada de *brachiaria*: redução dos riscos e do custo de produção das lavouras. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 240, set./out. 2007.

ALVARENGA, R. C.; NOCE, M. A. **Integração Lavoura – Pecuária**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 47).

ARAÚJO, W. F.; ANDRADE JUNIOR, A. S.; MEDEIROS, R. D.; SAMPAIO, R. A. Precipitação pluviométrica provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.5, n.3, p.563-567, 2001.

ARAÚJO W. F; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; MEDEIROS R. D. de; BASTOS, E. A. Precipitação pluviométrica provável em Boa Vista-RR usando a distribuição gama. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 28. Pelotas, RS.1999. **Anais...** Pelotas, RS, 1999. (CD ROM)

BARROSO, A. L. L.; DAN, H. A.; PROCÓPIO, S. O.; TOLEDO, R. E. B.; SANDANIEL, C. R.; BRAZ, G. B. P.; CRUVINEL, K .L. Eficácia de herbicidas inibidores da ACCase no controle de gramíneas em lavouras de soja. **Planta Daninha**, Viçosa, vol.28, nº. 1, 2010.

BENDAHAN, A. B.; MOURÃO JUNIOR, M.; MEDEIROS, R. D.; COSTA, N. de L.; VILARINHO, A. A.; SILVEIRA, C. C. Comparação do custo operacional efetivo da implantação de pastagem de *Brachiaria humidicola* solteira e em consórcio com soja em savana de Roraima. In: **Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa**, Brasília, 2009.

BORGES, E. P. História do processo Integração agricultura – Pecuária. In ZAMBOLIM, L.; SILVA, A. A. da; AGNES, E. L. **Manejo Integrado: Integração Agricultura – Pecuária**. Viçosa, 2004.

BORGES, W. L. B.; FREITAS, R. S. de; MATEUS, G. P.; SÁ, M. E. de; ALVES, M. C. Produção de soja sobre diferentes plantas de cobertura na região Noroeste do Estado de São Paulo. XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. XIII Reunião Brasileira sobre Micorrizas. XI Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo. VIII Reunião Brasileira de Biologia do Solo. **Resumos**. Guarapari – ES, Brasil, 13 a 17 de setembro de 2010.

BORGHI, E.; COSTA, N. V.; CRUSCIOL, C. A. C.; MATEUS, G. P. Influência da distribuição espacial do milho e da *brachiaria brizantha* consorciados sobre a população de plantas daninhas em sistema plantio direto na palha. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 3, p. 559-568, 2008.

BRANDT, E. A.; SOUZA, L. C. F.; VITORINO, A. C. T.; MARCHETTI, M. E. Desempenho agrônomo de soja em função da sucessão de culturas em sistema plantio direto. **Ciência e Agroctenologia**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 869-874, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília, 2009, 389 p.

BRIGHENTI, A. M.; SOBRINHO, F. S.; ROCHA, W. S. D.; COSTA, T. R.; CASTRO, C.; MARTINS, C. E. Supressão do crescimento da *Brachiaria ruziziensis* consorciada com girassol utilizando doses reduzidas de herbicidas inibidores da ACCase. In: **Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa**, Brasília, 2009.

BRIGHENTI, A. M.; SOBRINHO, F. S.; ROCHA, W. S. D.; MARTINS, C. E.; DEMARTINI, D.; COSTA, T. R. Suscetibilidade diferencial de espécies de braquiária ao herbicida glifosato. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1241-1246, out. 2011.

CARNEIRO, F. N.; SMILJANIC JÚNIOR, E.; NEPOMUCENO, M. S.; PAULINO, H. B.; GASTALDI, K. A. **Produção de matéria verde e de matéria seca da *Brachiaria ruziziensis* semeada em diferentes épocas no município de Mineiros, no sudoeste goiano, no sistema de integração agricultura pecuária**. Associação Brasileira de Zootecnistas, Publicações Técnicas, 2007. Disponível em: <www.abz.org.br/files.php?file=documentos/Produodematriaverde544846815.pdf>. Acesso em Janeiro de 2012.

CARVALHO, M. A. C.; ATHAYDE, M. L. F.; SORATTO, R. P.; ALVES, M. C.; ARF, O. Soja em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional em solo de Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.11, p.1141-1148, nov. 2004.

CECCON, G. MACHADO, L. A. Z.; STAUT, L. A. Rendimento de grãos de soja em sucessão a espécies forrageiras solteiras ou consorciadas com milho safrinha. Resumos da XXX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Rio Verde – GO, 2008. **Resumos**. EMBRAPA Soja. Londrina, 2008. Documentos, 304.

CECCON, G.; STAUT, L. A. Consórcio de milho safrinha com espécies forrageiras e seu efeito na soja e milho safrinha em sucessão, em MS. In: **Workshop Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa**. Brasília, 11 a 13 de agosto 2009.

CECCON, G.; MATOSO, A. O.; NETO NETO, A. L.; PALOMBO, L. Uso de herbicidas no consórcio de milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 2, p. 359-364, 2010.

COBUCCI, T. PORTELA, C. M. de O. Manejo de herbicidas no sistema Santa Fé e na *brachiaria* como fonte de cobertura morta. In KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.;

AIDAR, H. **Integração Lavoura – Pecuária**. Santo Antônio de Goiás, EMBRAPA Arroz e Feijão, 2003.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira: Grãos. Safra 2011/2012. Quarto Levantamento**. Brasília, Janeiro 2012. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_01_10_10_53_02_boletim_gaos_4o_levantamento.pdf>. Acesso em Janeiro 2012.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; CAVALIERI, S. D.; ARANTES, J. G. Z.; ALONSO, D. G.; ROSO, A. C.; COSTA, J. M. Interação entre sistemas de manejo e de controle de plantas daninhas em pós-emergência afetando o desenvolvimento e a produtividade do milho. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 25, n. 3, p. 513-520, 2007.

CONSTANTIN, J.; MACHADO, M. H.; CAVALIERI, S. D.; OLIVEIRA JR.; R. S.; RIOS, F. A.; ROSO, A. C. Influência do glyphosate na dessecação de capim-braquiária e sobre o desenvolvimento inicial da cultura do milho. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 3, p. 627-636, 2008.

COSTA, N. de L.; GIANLUPPI, V; BENDAHAN, A. B.; BRAGA, R. M.; MATTOS, P. S. R. **Formação e Manejo de Pastagens em Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009. 28p. il. (Embrapa Roraima. Documentos, 16).

DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; SACOMAN, A.; MENDES, M. R. P.; SILVA, J. R. Uso de forrageiras tropicais em sistemas de sucessão com a soja e sua relação com a qualidade física do solo na região do Basalto Paranaense. In: **Workshop Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa**. Brasília, 11 a 13 de agosto 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solos**. Rio de Janeiro. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. 2 ed., 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA.
Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2012 e 2013.

Londrina: EMBRAPA Soja, sistemas de Produção, nº 15, 2011.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da soja.**

Londrina: Embrapa Soja, 2007. 10p (Embrapa Soja. Circular Técnica, 48).

FERREIRA, D. F. **SISVAR, Versão 5.3 (Build 74) DEX/UFLA.** 2007.

FIDELIS, R. R.; ROCHA, R. N. C.; LEITE, U. T.; TANCREDI, F. D. Alguns aspectos do plantio direto para a cultura da soja. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 19, n. 1, p 23 – 31, 2003.

FRANCHINI, J. C.; SICHIERI, F. R.; TORRES, E. Interações entre forrageiras tropicais e a soja em sistemas de integração lavoura-pecuária no arenito paranaense. Resumos da XXX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Rio Verde – GO, 2008. **Resumos.** EMBRAPA Soja. Londrina, 2008. Documentos, 304

FRANCHINI, J. C.; TORRES, E.; SICHIERI, F. Desenvolvimento do Sistema Radicular de Forrageiras e da Soja em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária no Arenito Paranaense. In: **Workshop Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa.** Brasília, 11 a 13 de agosto 2009.

FREITAS, F. C. L.; SANTOS, M. V.; MACHADO, A. F. L.; FERREIRA, L. R.; FREITAS, M. A. M.; SILVA, M. G. O. Comportamento de cultivares de milho no consórcio com brachiaria brizantha na presença e ausência de foramsulfuron + iodosulfuron-methyl para o manejo da forrageira. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 1, p. 215-221, 2008.

GALLI, A. J. B.; MONTEZUMA, M. C. Alguns aspectos da utilização do herbicida glifosate na agricultura. São Paulo: Monsanto do Brasil, 2005. 60p.

GARCIA, A. Manejo da cultura da soja para alta produtividade. In: CÂMARA, G. M. S.; MARCOS FILHO, J.; OLIVEIRA, E. A. M. Simpósio sobre cultura e produtividade da soja. **Anais**. Piracicaba, FEALQ, 1992.

GARCIA, A.; PÍPOLO, A. E.; LOPES, I. O. N.; PORTUGAL, F. A. F. **Instalação da lavoura de soja: época, cultivares, espaçamento e população de plantas**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2007. (Embrapa Soja, Circular Técnica, 51).

GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F.; VOLL, E. . **Glifosate e a soja transgênica**. Londrina: Embrapa Soja, 2008. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 60).

GIANLUPPI, V.; GIANLUPPI, D.; SMIDERLE, O. J.; NASCIMENTO JÚNIOR, A.; ALMEIDA, L. A. **BRS MA TRACAJÁ: Cultivar de soja para Roraima**. Boa Vista: EMBRAPA Roraima, 2000. 3p. (EMBRAPA Roraima. Comunicado Técnico, 09).

GIANLUPPI, V.; SMIDERLE, O. J. **Plantio direto de soja em campo nativo no Cerrado de Roraima - primeiro ano agrícola**. EMBRAPA Informa, Ano VI, Nº 02, Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima, 2001.

GIANLUPPI, D.; SMIDERLE, O. J. Agricultura nos Cerrados de Roraima. **Revista Plantio Direto**, 2003. Disponível em <http://www.plantiodireto.com.br/index.php?body=cont_int&id=479>. Acesso em Julho de 2010.

GIANLUPPI, V.; VILARINHO, A. A.; SMIDERLE, O. J. Produtividade de genótipos de soja produzida em área de cerrado em Roraima 2008. In: Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, 6, 2009, Montes Claros. **Revista de Resumos**. Lavras : UFLA, 2009. p. 573-581.

GIANLUPPI, D.; GIANLUPPI, V.; SMIDERLE, O. **Produção de pastagens no cerrado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2001. 4p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 14).

GIMENES, M. J.; POGGETO, M. H. F. A. D.; PRADO, E. F.; CHRISTOVAM, R. D. S.; COSTA, S. I. A.; SOUZA, E. F. C. Interferência de *Brachiaria Ruziziensis* sobre plantas daninhas em sistema de consórcio com milho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 931-938, jul/set. 2011.

GOMES JR., F. G.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 4, p. 789-798, 2008.

GÖRGEN, C. A.; SILVEIRA NETO, A. N. da; CARNEIRO, L. C.; RAGAGNIN, V.; LOBO JUNIOR, M. Controle do mofo-branco com palhada e *Trichoderma harzianum* 1306 em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, vol. 44, nº 12, Brasília dez. 2009.

HEIFFIG, L. S.; CÂMARA, G. M. S. **Soja: colheita e perdas**. Piracicaba: ESALQ, 2006. 37p. (Produtor Rural).

KLUTHCOUSKI, J.; PACHECO, A. R.; TEIXEIRA, S. M.; OLIVEIRA, E. T. **Renovação de pastagem do cerrado com arroz: I Sistema Barreirão**. Goiania: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 1991. 20p (Documentos, 33).

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, J. L. da S.; SILVA, J. G.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. de O.; MAGNABOSCO, C. de U. **Sistema Santa Fé – tecnologia EMBRAPA: Integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em área de lavoura, nos sistemas direto e convencional**. Santo Antônio de Goiás, EMBRAPA Arroz e Feijão, Circular Técnica 38, 2000.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o Sistema Santa Fé. *In* KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração Lavoura – Pecuária**. Santo Antônio de Goiás, EMBRAPA Arroz e Feijão, 2003.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F. Manejo sustentável dos solos dos cerrados. *In* KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração Lavoura – Pecuária**. Santo Antônio de Goiás, EMBRAPA Arroz e Feijão, 2003.

KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P. Opções de integração lavoura – pecuária. *In* KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração Lavoura – Pecuária**. Santo Antônio de Goiás, EMBRAPA Arroz e Feijão, 2003.

IKEDA, F. S.; MITJA, D.; VILELA, L.; CARMONA, R. Banco de sementes no solo em sistemas de cultivo lavoura-pastagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.11, p.1545-1551, nov. 2007.

LIMA, P. R. F.; MACHADO-NETO, J. G. Otimização da aplicação de fluazifop-p-butyl em pós-emergência na cultura de soja (*Glycine Max*). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.19, n.1, p.85-95, 2001.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: Plantio direto e convencional**. 3ª ed. Plantarum, Nova Odessa, Brasil, 269pp, 2006.

MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, p.133-146, 2009. Número especial.

MACHADO, L. A. Z.; ASSIS, P. G. G. Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, vol. 45, nº 4, Brasília, abr. 2010.

MAROCHI, A. I.; BORGES, J. H.; SCALEA, M. *Brachiaria ruziziensis* é alternativa de cobertura de solo para o sistema de Plantio Direto no Cerrado. **Newsletter Monsanto em Campo**. Maio 2005, edição III, Ano I.

MEDEIROS, R. D.; SMIDERLE, O. J.; MOURÃO JUNIOR, M.; BENDAHAN, A. B.; CORDEIRO, A. C. C.; COSTA, N. de L. Avaliação e Recomendação de Espécies de

Plantas para Cobertura do Solo em Roraima. In: **Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa**, Brasília, 2009.

MELHORANÇA, A. L. **Tecnologia de dessecação de plantas daninhas no sistema plantio direto**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular Técnica, 10).

MENEZES, L. A. S.; LEANDRO, W. M. Avaliação de espécies de coberturas do solo com potencial de uso em sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, 34 (3): 173-180, 2004.

MISSÃO, M. R. Soja: origem, classificação, utilização e uma visão abrangente do mercado. **Maringá Management: Revista de Ciências Empresariais**, v. 3, n.1 - p.7-15, jan./jun. 2006.

NAVARRO JUNIOR, H. M.; COSTA, J. A. Expressão do potencial de rendimento de cultivares de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 275-279, 2002a.

NAVARRO JUNIOR, H. M.; COSTA, J. A. Contribuição relativa dos componentes do rendimento para produção de grãos em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, vol.37, n.3, pp. 269-274, 2002b.

NUNES, A. S. I.; TIMOSSI, P. C.; PAVANI, M. C. M. D.; ALVES, P. L. C. A. Épocas de manejo químico de *Brachiaria decumbens* antecedendo o plantio direto de soja. **Planta Daninha**, Viçosa, vol.27, nº.2, Viçosa abr./jun. 2009.

OLIVEIRA JUNIOR, J. O. L.; COSTA, P. da; MOURÃO JÚNIOR, M. Agricultura familiar nos lavrados de Roraima. In: BARBOSA, R. I.; XAUD, H. A. M.; COSTA e SOUZA, J. M. **Savanas de Roraima – Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidade Agrossilvipastoris**. FEMACT. Boa Vista, 2005.

OLIVEIRA JÚNIOR, P. R.; GUALBERTO, R.; OLIVEIRA, P. S. R.; COSTA, N. R.; MONTANS, F. M. Subdoses de herbicida e potássio em cobertura no sistema

integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 3, p. 242-250, jul./set. 2010.

PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S. de O.; ASSIS, R. L. de; CARMO, M. L. do; PETTER, F. A. Desempenho de plantas de cobertura em sobressemeadura na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.7, p.815-823, jul. 2008.

PEREIRA, MEDEIROS, P. V. Q.; BARROS, E. S; SANTOS, J. P. A.; ARAUJO, D. F. D. Influência de diferentes sistemas de manejo solo sobre os componentes de produção da soja (*glycine max* [L.] consorciada com *Brachiaria decumbens*. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.5, (Número Especial) p. 125 – 131, dezembro de 2010.

PEIXOTO, C. P. **Análise de crescimento e rendimento de três cultivares de soja (*Glycine max* (L) Merrill) em três épocas de semeadura e três densidades de plantas**. 1999. 151f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PIRES, F. R.; ASSIS, R. L; PROCÓPIO, S. O; SILVA, G. P.; MORAES, L. L.; RUDOVALHO, M. C.; BÔER, C. A. Manejo de plantas de cobertura antecessoras à cultura da soja em plantio direto. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 55, p.94-101, 2008.

PORTES, T. A.; CARVALHO, S. I. C.; OLIVEIRA, I. P.; KLUTHCOUSKI, J. Análise do crescimento de uma cultivar de *brachiaria* em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, p.1349-1358, 2000.

PORTES, T. A.; CARVALHO, S. I. C.; KLUTHCOUSKI, J. Aspectos fisiológicos das plantas cultivadas e análise de crescimento da braquiária consorciada com cereais. *In* KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração Lavoura – Pecuária**. Santo Antônio de Goiás, EMBRAPA Arroz e Feijão, 2003.

RICE, W. S. **Dessecação da pastagem de inverno para implantação da cultura da soja**. Dissertação (Mestrado). 2006. Universidade Estadual de Londrina, 91p.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, C.; BARROS, H. B. Cultivares. In: SEDIYAMA, T. (Ed). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Mecenias, 2009. p. 77-92.

SEGUY, L.; BOUZINAC, S.; MARONEZZI, A. C.; SCOPEL, E.; BELOT, J. L.; MARTIN, J. Da agricultura destruidora com o prepare do solo para a agricultura sustentável e diversificada em plantio direto. In: ZAMBOLIM, L.; SILVA, A. A. da; AGNES, E. L. **Manejo Integrado: Integração Agricultura – Pecuária**. Viçosa, 2004.

SEIFFERT, N. F. **Gramíneas forrageiras do gênero brachiaria**. Campo Grande, 1980 (edição de 1984). EMBRAPA Gado de Corte. Circular Técnica nº 1. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/ct/ct01/index.html>>. Acesso em Dezembro de 2011.

SEVERINO, F. J.; CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Interferências mútuas entre a cultura do milho, espécies forrageiras e plantas daninhas em um sistema de consórcio. III – implicações sobre as plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 1, p. 53-60, 2006

SEVERINO, F. J. **Supressão da infestação de plantas daninhas pelo sistema de integração lavoura-pecuária**. Tese (Doutorado). Piracicaba, 2005. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. 131p.

SILVA, A. A.; JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L. R. Manejo de plantas daninhas no Sistema Integrado Agricultura- Pecuária. In: ZAMBOLIM, L.; SILVA, A. A.; AGNES, E. L. **Manejo integrado: integração agricultura-pecuária**. Viçosa-MG: UFV, 2004. p. 117-170.

SILVA, A. C.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; PAIVA, T. W. B.; SEDIYAMA, C. S. Efeitos de doses reduzidas de fluazifop-p-butyl no consórcio entre soja e Brachiaria brizantha. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 22, n. 3, p. 429-435, 2004.

SILVA, A. C.; FREITAS, F. C.; FERREIRA, L. R.; FREITAS, R. G. Dessecação pré-colheita de soja e *Brachiaria brizantha* consorciadas com doses reduzidas de gramínicida. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, p.37-42, 2006.

SILVA, A. C.; FREITAS, R. S.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; BELO, A. F. Interação competitiva de *brachiaria brizantha* e *b. Plantaginea* sob doses reduzidas de fluazifop-p-butyl, aplicadas em diferentes épocas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 23, n. 1, p. 79-84, 2005a.

SILVA, A. C.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; FREITAS, R. S.; MAURO, A. Épocas de emergência de *Brachiaria brizantha* no desenvolvimento da cultura da soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.4, jul-ago, 2005b.

SILVA, A. F.; FERREIRA, E. A.; CONCENÇO, G.; FERREIRA, F. A.; ASPIAZU, I.; GALON, L.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A. Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. **Planta Daninha**, Viçosa, vol.26, n.1, pp. 65-71, 2008.

SKORA NETO, F. Manejo de plantas daninhas. In: DAROLT, M.R. **Plantio direto: pequena propriedade sustentável**. Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR, p.127-58, 1998. (Circular Técnica, n.101).

SMIDERLE, O. J.; GIANLUPPI, V. O **desafio de produzir palha em Roraima**. Agronline, 2005. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=278>>. Acesso em 20 de out de 2010.

SMIDERLE, O. J.; GIANLUPPI, V.; MEDEIROS, R. D. **Plantas para Cobertura de Solo no Sistema de Plantio Direto em Cerrado de Roraima: Milheto**. EMBRAPA RORAIMA, Comunicado Técnico, 03. Boa Vista, RR, Outubro, 2007.

SMIDERLE, O. J.; GIANLUPPI, V. VILARINHO, A. A. Produtividade de genótipos de soja produzida sob plantio direto em cerrado de Roraima 2006. In: Congresso

Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel (4º. 2007: Varginha – MG). **Revista de resumos**. Lavras: UFLA, 2007.

SMIDERLE, O. J.; GIANLUPPI, V.; VILARINHO, A. A. **Resultados de Pesquisa com Genótipos de Soja em Boa Vista, Roraima 2006 e Relato do Cultivo**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2008. 22 p. (Embrapa Roraima. Documentos, 05).

SMIDERLE, O. J.; GIANLUPPI, V.; FERREIRA, G.B.; GIANLUPPI, D. Qualidade fisiológica de sementes de soja produzidas em área de cerrado de Roraima, em plantio direto sobre braquiária. **Resumos**. XXXI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil - Brasília, DF agosto de 2010.

SOBRINHO, F. S.; BRIGHENTI, A. M.; ROCHA, W. S. D.; MARTINS, C. E.; PIRES, A. B.; DUARTE, L. H.; COSTA, T. R. Sensibilidade de Espécies de Brachiaria ao Glyphosate. In: **Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa**, Brasília, 2009.

SOUZA, J. A.; TEIXEIRA, M. R. Experiências com a implantação do sistema integração lavoura-pecuária. . **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 240, set./out. 2007.

TEIXEIRA, C.M.; PAES, J. M. V.; BRIGHENTI, A. M. Influência da Integração Lavoura-Pecuária no controle de plantas daninhas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, p. 96 - 103, 01 set. 2007.

TIMOSSI, P. C.; DURIGAN, J .C.; LEITE, G. J. Eficácia de glyphosate em plantas de cobertura. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 3, p. 475-480, 2006.

TIMOSSI, P. C.; DURIGAN, J .C.; LEITE, G. J. Formação de palhada por braquiárias para adoção do sistema plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.4, p.617-622, 2007.

TRACY, B. F.; DAVIS, A. S. Weed biomass and species composition as affected by a integrated crop-livestock system. **Crop Science**, vol. 49, July – August, 2009.

TSUMANUMA, G. M. **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de braquiárias, em Piracicaba, SP.** Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. 2004, 100p.

VILELA, L.; MACEDO, M. C. M.; MARTHA JUNIOR, G. B.; KLUTHCOUSKI, J. Benefícios da integração lavoura – pecuária. *In* KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração Lavoura – Pecuária.** Santo Antônio de Goiás, EMBRAPA Arroz e Feijão, 2003.

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; BARIONI, L. G.; BARCELLOS, A. O. Integração lavoura-pecuária. *In*: **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais.** Embrapa Cerrados. Planaltina; Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, 2008. 1198p (932-962). Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/570974>. Acesso em 01/02/2012.> Acesso em Janeiro de 2012.

VILELA, H. **Série gramíneas tropicais - gênero *Brachiaria* (*Brachiaria ruziziensis*-Capim).** Disponível em: http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_gramineas_tropicais_brachiaria_ruziziensis.htm. Acesso em Fevereiro de 2012.

VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P.; BRIGHENTI, A. A. M.; ADEGAS, F. S. Competição relativa de espécies de plantas daninhas com dois cultivares de soja. **Planta Daninha**, Viçosa, vol. 20, nº 1, 2002.