



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Ilha Solteira

Júlio de Mesquita Filho"  
Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira  
Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Sistemas de Produção

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**GIRASSOL SAFRINHA EM SUCESSÃO A SOJA EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO  
LAVOURA-PECUÁRIA**

**REINALDO MORAES DA SILVA**  
Engenheiro Agrônomo

**Orientador:** Prof. Dr. Edson Lazarini

Ilha Solteira  
2016

“Júlio de Mesquita Filho”  
Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira  
Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Sistemas de Produção

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**GIRASSOL SAFRINHA EM SUCESSÃO A SOJA EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO  
LAVOURA PECUÁRIA**

**REINALDO MORAES DA SILVA**

Engenheiro Agrônomo

**Orientador:** Prof. Dr. Edson Lazarini

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia - UNESP – Campus de Ilha Solteira, para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Especialidade: Sistemas de Produção

Ilha Solteira  
2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

5586g Silva, Reinaldo Moraes da.  
Girassol safrinha em sucessão a soja em sistema de integração lavoura-pecuária / Reinaldo Moraes da Silva. – Ilha Solteira: [s.n.], 2017  
60 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Sistema de Produção, 2017

Orientador: Edson Lazarini

Inclui bibliografia

1. Semeadura a lanço. 2. Taxa de semeadura. 3. *Helionthus annuus*.

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO:** GIRASSOL SAFRINHA EM SUCESSÃO A SOJA EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA

**AUTOR:** REINALDO MORAES DA SILVA

**ORIENTADOR:** EDSON LAZARINI

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em AGRONOMIA, especialidade: SISTEMAS DE PRODUÇÃO pela Comissão Examinadora:



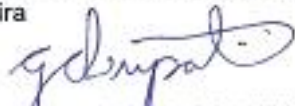
Prof. Dr. EDSON LAZARINI

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira



Prof. Dr. MARCO EUSTAQUIO DE SA

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira



Prof. Dr. GELCI CARLOS LUPATINI

Departamento de Zootecnia / Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas de Dracena

Ilha Solteira, 05 de setembro de 2016

## DEDICO

A ao meu querido irmão **Augustinho Moraes da Silva**, símbolo de inteligência, força, dedicação, humildade e honestidade.

Serei eternamente grato por nunca deixar de acreditar nos caminhos que objetivei trilhar e alcançar, por isso dedico a você com muita felicidade esta conquista alcançada em minha vida.

## OFEREÇO

Aos meus pais **João Bosco de Moraes e Catarina Moraes da Silva**, pelos ensinamentos transmitidos e orações de proteção sempre iluminando meus passos.

A minha irmã **Iolanda** e ao meu sobrinho **Vinícius**, que me ensinaram a ser forte, nunca deixando se abater por mais difícil que seja o problema.

Aos meus irmãos **Antônio, Lazara, Augusto, Graciela e Iolanda**, pelos ensinamentos transmitidos e os momentos de alegrias que vivemos juntos.

A minha esposa **Rafaella A. de Deus**, por sempre acreditar nos meus sonhos e compreender os momentos que estive ausente.

Aos meus sobrinhos **Crystiane, John, Samuel, Vinicius, Daniel, Vitor, Gabriela, Joane e João Henrique**, pelo carinho e respeito.

À todos, vos ofereço

## AGRADECIMENTOS

Antes de tudo agradeço a **Deus** por sempre iluminar meu caminho, me tornando um ser capaz de ser fraterno procurando sempre fazer o bem sem olhar a quem.

À minha família, por me conduzir pelos caminhos do bem, sempre dispostos a me orientar e conduzir para que eu alcançasse meus objetivos.

Ao Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso pelo incentivo a minha capacitação.

Aos meus colegas de trabalho (Celita, Clóves, Edvano, Kleube, Rafael e Rogério) que não mediram esforços para realizar as atividades durante a minha ausência.

Ao Instituto Federal do Estado de Mato Grosso – IFMT Campus de Confresa por ceder o espaço físico para realização da pesquisa.

Ao Professor Dr Rafael Aveiro Maia Cessa por ajudar na implantação e condução do experimento e conhecimentos transmitidos.

Aos meus Amigos Renato e Kleube e aos alunos de graduação do curso de Agronomia Joel e Jhone pelo auxílio na condução e coleta de dados do experimento.

À Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (SP), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – FEIS/UNESP, pela oportunidade concedida para realização deste curso.

Ao meu orientador Prof. Dr. **Edson Lazarini**, exemplo de profissionalismo, dedicação e por sempre me atender quando solicitado e principalmente por ter a confiança e acreditar que eu seria capaz de realizar o meu projeto.

À todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA) da FEIS/UNESP, pelos conhecimentos transmitidos.

À todos os amigos (as) de Pós-Graduação, pela amizade e momentos de confraternização.

Aos colegas de república: Diego, Murilo, Hugo e Marcelo por me acolherem e pelos bons momentos de convivência.

Aos meus grandes amigos Pedro, Murilo e Matheus pelos bons momentos de descontração.

Aos meus irmãos de república Agregada, Udenis, Manoel e Enzo por sempre me acolherem quando precisei.

À todos que direta e indiretamente contribuíram na minha formação.

Meus sinceros agradecimentos.



## RESUMO

A cultura do girassol é mais uma opção viável para o sistema de integração lavoura pecuária, por apresentar características que favorece o consórcio com forrageiras. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar espaçamentos entre linha e taxas de semeadura de *Urochloa ruziziensis*, milho e sorgo forrageiro em consórcio com girassol safrinha em sucessão a cultura da soja. Foram conduzidos três experimentos distintos em delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x6, com dois espaçamentos entre linhas (0,50 m e 1,0 m) e seis taxas de semeadura a lanço e sem incorporação, sendo para *U. ruziziensis* (0, 200, 400, 600, 800 e 1000 pontos de valor cultural - pvc ha<sup>-1</sup>), milho e sorgo, sendo (0%, 20%, 40%, 60%, 80% e 100%) da quantidade recomendada de sementes em kg ha<sup>-1</sup> para formação com quatro repetições. A cultura do girassol não foi influenciada pelo sistema de integração lavoura pecuária, porém foi influenciado pelos espaçamentos entre linha. A produção de massa seca e população plantas de *U. ruziziensis*, milho e sorgo forrageiro foram influenciados pelas diferentes taxas de semeadura, obtendo maiores valores com a taxa de semeadura de 1000 pvc ha<sup>-1</sup> para *U. ruziziensis* e 100% da taxa recomendada para milho e sorgo forrageiro.

**Palavras-chave:** Semeadura a lanço. Taxa de semeadura. *Helianthus annuus*.

## ABSTRACT

The sunflower crop is more a viable option to integrate the system of crop livestock integration, by presenting characteristics that favor the consortium with forage. The aim with this research to evaluate spaces between line and seeding rates of *Urochloa ruziziensis*, millet and sorghum forage in consortium with sunflower crops in succession the soybean culture. Three separate experiments were conducted in randomized blocks design in factorial scheme 2 x 6, with two spaces between lines (0.50 m and 1.0 m) and six to haul and seeding rates without incorporation, being for *U. ruziziensis* (0, 200, 400, 600, 800 and 1000 points of cultural value - pcv ha<sup>-1</sup>), millet and sorghum, being (0% 20 %, 40%, 60%, 80% and 100%) of the recommended amount of seed in kg ha<sup>-1</sup> for training with four repetitions. The sunflower crop did not suffer the influence of crop livestock integration system, only the spacing between line. The dry matter production and plant population of *U. ruziziensis*, millet and sorghum forage were influenced by different sowing rates, obtaining higher values with the seeding rate of 1000 pcv ha<sup>-1</sup> for *U. ruziziensis*. and 100% rate recommended for millet and sorghum forage.

**Keywords:** Sowing the haul. Sowing rate. *Helianthus annuus*.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Croqui de localização da área experimental. Confresa - MT, 2015.....	24
<b>Figura 2.</b> Valores de temperatura média, máxima, mínima e pluviosidade registrada durante a condução do experimento. Confresa - MT, 2015.....	28
<b>Figura 3.</b> Foto do capítulo do híbrido simples de girassol AGUARÁ 4. Confresa - MT, 2015.....	29
<b>Figura 4.</b> Semeadura mecanizada do girassol na área experimental. Confresa - MT, 2015....	30
<b>Figura 5 A.</b> Semeadura a lanço das forrageiras nas parcelas. Confresa - MT, 2015.....	31
<b>Figura 5 B.</b> Adubação de cobertura na cultura do girassol. Confresa - MT, 2015.....	31
<b>Figura 6 A.</b> Demonstração da aplicação de inseticida na cultura do girassol. Confresa - MT, 2015.....	32
<b>Figura 6 B.</b> Demonstração da aplicação de fungicida na cultura do girassol. Confresa - MT, 2015.....	32
<b>Figura 7 A.</b> Demonstração da forma de avaliação da largura do capítulo. Confresa - MT, 2015.....	33
<b>Figura 7 B.</b> Demonstração do capítulo do girassol em estádio R5.5. Confresa - MT, 2015..	33
<b>Figura 8.</b> Demonstração da avaliação do diâmetro do caule do girassol. Confresa - MT, 2015.....	33
<b>Figura 9.</b> Momento da colheita dos capítulos do girassol para avaliar os componentes de produção. Confresa - MT, 2015 .....	34
<b>Figura 10 A.</b> Aspecto visual da presença da braquiária na entre linha do girassol. Confresa - MT, 2015.....	47
<b>Figura 10 B.</b> Fechamento da cultura para o espaçamento de 0,50 m. Confresa - MT, 2015...47	
<b>Figura 11.</b> Número de plantas de <i>U. ruziziensis</i> em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura em consórcio com girassol. Confresa - MT, 2015.....	50
<b>Figura 12.</b> Número de plantas de milho em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura em consórcio com girassol. Confresa - MT, 2015.....	50
<b>Figura 13.</b> Número de plantas de sorgo forrageiro em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura em consórcio com girassol. Confresa - MT, 2015.....	51
<b>Figura 14.</b> Massa seca de <i>U. ruziziensis</i> em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura em consórcio com girassol. Confresa - MT, 2015.....	52
<b>Figura 15.</b> Massa seca de milho em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura em consórcio com girassol. Confresa - MT, 2015.....	52

<b>Figura 16.</b> Massa seca de sorgo forrageiro em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura em consórcio com girassol. Confresa - MT, 2015.....	53
---	----

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Comparativo de área e produtividade de girassol safra 2013/14 e 2014/15 décimo levantamento estimativa de julho/2015. .... 17
- Tabela 2.** Comparativo de produção de girassol safra 2013/14 e 2014/15 décimo levantamento estimativa de julho/2015 ..... 18
- Tabela 3.** Cronograma das principais atividades realizadas durante a condução da cultura da soja. Confresa - MT, 2015 .....25
- Tabela 4.** Valores da análise química do solo da área cultivada com soja no campo agrícola do IFMT – Campus Confresa na safra 2014/2015. Profundidade amostrada 0 – 20 cm. Confres a - MT, 2015.....27
- Tabela 5.** Valores de temperatura média, máxima, mínima e pluviosidade registradas durante a condução do experimento. Confresa - MT, 2015.....28
- Tabela 6.** Cronograma das principais atividades realizadas durante a condução do experimento. Confresa - MT, 2015.....30
- Tabela 7.** Valores médios de altura de plantas (AP), diâmetro de caule (DC), diâmetro do capítulo (DCAP) e número de folhas (NF) de plantas de girassol, em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de *U. ruziziensis*. Confresa - MT, 2015.....37
- Tabela 8.** Valores médios de altura de plantas (AP), diâmetro de caule (DC), diâmetro do capítulo (DCA) e número de folhas (NF) de plantas de girassol, em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de milho. Confresa - MT, 2015.....38
- Tabela 9.** Valores médios de altura de plantas (AP), diâmetro de caule (DC), diâmetro do capítulo (DCAP) e número de folhas (NF) de plantas de girassol, em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de sorgo forrageiro. Confresa - MT, 2015.....38
- Tabela 10.** Valores médios de Massa seca de capítulo (MSCAP), Massa seca de folha (MSF), Massa seca do caule (MSCA), Massa se da raiz (MSR) de plantas de girassol, em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de *U. ruziziensis*. Confresa - MT, 2015.....40
- Tabela 11.** Valores médios de Massa seca de capítulo (MSCAP), Massa seca de folha (MSF), Massa seca do caule (MSCA) Massa seca da raiz (MSR) de plantas de girassol, em

função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de milho. Confresa - MT, 2015.....	41
<b>Tabela 12.</b> Valores médios de Massa seca de capítulo (MSCAP), Massa seca de folha (MSF), Massa seca do caule (MSCA), Massa seca da raiz (MSR) de plantas de girassol, em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de sorgo forrageiro. Confresa - MT, 2015.....	41
<b>Tabela 13.</b> Valores médios de massa de capítulo (MCA), massa de aquênio por capítulo (MAQ), índice de colheita (ICO) e massa de mil aquênios (MMA) em plantas de girassol em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de <i>U. ruziziensis</i> - MT, 2015.....	43
<b>Tabela 14.</b> Valores médios de massa de capítulo (MCA), massa de aquênio por capítulo (MAQ), índice de colheita (ICO) e massa de mil aquênios (MMA) em plantas de girassol em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de milho. Confresa - MT, 2015.....	43
<b>Tabela 15.</b> Valores médios de massa de capítulo (MCA), massa de aquênio por capítulo (MAQ), índice de colheita (ICO) e massa de mil aquênios (MMA) em plantas de girassol em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de sorgo forrageiro. Confresa - MT, 2015.....	44
<b>Tabela 16.</b> Valores médios de População de plantas de girassol (PPG), Número de plantas de <i>U. ruziziensis</i> (NPB), Massa seca de <i>U. ruziziensis</i> (MSB), Produtividade (PROD) de girassol em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de <i>U. ruziziensis</i> . Confresa - MT, 2015.....	45
<b>Tabela 17.</b> Valores médios de População de plantas de girassol (PPG), Número de Plantas de Milho (PPM), Massa seca de Milho (MSM), Produtividade (PROD) de girassol em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de Milho. Confresa - MT, 2015.....	45
<b>Tabela 18.</b> Valores médios de População de plantas de girassol (PPG), População de Plantas de sorgo forrageiro (PPS), Massa seca de sorgo (MSS), Produtividade (PROD) de girassol em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de sorgo Forrageiro. Confresa - MT, 2015.....	46
<b>Tabela 19.</b> Desdobramento da interação entre espaçamento entre linha do girassol e taxa de semeadura de <i>U. ruziziensis</i> para massa seca e número de plantas de braquiária. Confresa - MT, 2015.....	48

**Tabela 20.** Desdobramento da interação entre espaçamento entre linha do girassol e taxa de semeadura de milho para massa seca e número de plantas de milho. Confresa - MT, 2015.....49

**Tabela 21.** Desdobramento da interação entre espaçamento entre linha do girassol e taxa de semeadura de sorgo forrageiro para massa seca e número de plantas de sorgo. Confresa - MT, 2015.....49

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>17</b>
	2.1 Produção de girassol no Brasil perspectiva safra 2014/15 .....	17
	2.2 Produção comercial de girassol no Mato Grosso .....	19
	2.3 Importância da cultura do girassol na safrinha .....	19
	2.4 Girassol no sistema de integração lavoura-pecuária-ILP .....	20
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>24</b>
	3.1 Caracterização da área experimental.....	24
	3.2 Caracterização do solo .....	26
	3.3 Caracterização do clima e dados climáticos.....	27
	3.4 Delineamento experimental e tratamentos .....	27
	3.5 Caracterização do material vegetal .....	28
	3.6 Implantação e condução do experimento .....	29
	3.7 Avaliações .....	32
	3.7.1 Características biométricas avaliadas .....	32
	3.7.2 Componentes da produção e produtividade do girassol .....	34
	3.7.3 População de plantas das forrageiras e massa seca.....	35
	3.8 Análise estatística dos dados .....	35
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>37</b>
	4.1. Altura de planta, diâmetro de caule, diâmetro do capítulo e número de folhas de plantas de girassol em consórcio com forrageiras. ....	37
	4.2 Matéria seca de capítulo, caule, folha e raiz de plantas de girassol em consórcio com forrageiras. ....	40
	4.3 Valores médios de massa de capítulo (MCA), massa de aquênio por capítulo (MAQ), índice de colheita (ICO), massa de mil aquênios (MMA). ....	42
	4.4 Valores médios de população de plantas de girassol, forrageiras, matéria seca de forrageiras e produtividade de girassol .....	44
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>55</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>56</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A utilização da consorciação de uma ou mais espécies de plantas é uma tecnologia que se apresenta viável para fazer parte do sistema de integração lavoura pecuária. Esta modalidade consiste no cultivo de uma planta produtora de grãos com forrageiras tropicais em sistema de plantio direto (SPD) visando à otimização de área, associado à elevação da renda da propriedade por meio do desenvolvimento de duas atividades numa mesma área (ALMEIDA et al., 2015).

Este aproveitamento de área pelo agricultor é uma particularidade importante do consórcio, melhorando a eficiência da superfície trabalhada, além de aprimorar o uso da mão de obra, principalmente na agricultura familiar permitindo maior aproveitamento de insumos, máquinas e implementos, e ainda, maior produção de fitomassa quando comparado com o cultivo solteiro (APOLARI, 2009).

A integração lavoura pecuária integra sistemas produtivos diversificados de grãos, fibras, carne e leite implantados numa mesma área em consórcio, sucessão ou rotação, procurando maximizar a utilização dos ciclos biológicos das plantas e animais e promover melhor utilização dos efeitos residuais de corretivos e nutrientes, visando, ainda, minimizar e otimizar a utilização de produtos químicos, aumentar a eficiência na utilização de máquinas, equipamentos e mão de obra, gerar emprego e renda, além de melhorar as condições sociais no meio rural e reduzir os impactos ao meio ambiente (BRIGHENTI et al., 2008).

Mesmo com os incentivos à cultura de girassol no Brasil, há carência de informações de pesquisa sobre viabilidade técnica do cultivo desta espécie, seja em sucessão a cultura da soja, em condições de integração lavoura pecuária ou até mesmo em condições de safra normal.

Dentre as principais culturas utilizadas no sistema de integração lavoura-pecuária destaca-se o cultivo do milho consorciado com espécies forrageiras, seja em safra ou safrinha. Uma alternativa para integrar este sistema como mais uma opção de rotação de cultura seria o girassol safrinha consorciada com espécies forrageiras, porém devido alguns fatores como, falta de pesquisa mostrando a viabilidade do consórcio, tem contribuído para não utilização desta opção.

Diante deste fato foi realizado este trabalho de pesquisa visando avaliar a viabilidade da cultura do girassol safrinha em sistema de integração lavoura-pecuária em sucessão a cultura da soja no Município de Confresa - MT, com diferentes espaçamentos entre linha e diferentes taxas de semeadura de braquiária.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Produção de girassol no Brasil perspectiva para safra 2014/15

A década de 1990 foi o marco inicial da produção comercial de girassol no Brasil. Nestes levantamentos, o primeiro estado com significativa área de plantio foi o estado de Goiás, com aproximadamente 73,3 mil hectares, seguidos por Mato Grosso do Sul 21, Mato Grosso 9,2, Paraná 4,2 e Rio Grande do Sul com 3,4 mil hectares, sendo estes referentes às safras 1997/98, 1998/99 e 1999/2000 (CONAB, 2015).

Segundo estimativas da Conab (2015), o cultivo de girassol na safra 2013/14 foi de 145,7 mil hectares, com destaque para o Estado do Mato Grosso que plantou uma área de 126,2 mil hectares, correspondendo a 86,6% de área plantada, seguidos pelos Estados de Minas Gerais, com 11,3 mil hectares, Goiás 4,2 mil hectares, Rio Grande do Sul 3,3 mil hectares e Mato Grosso do Sul com 700 hectares.

De acordo com a CONAB (2015) no levantamento safra 2014/15 realizado no mês de julho/2015, a estimativa é que área cultivada com girassol deveria ser 36,4% inferior à safra passada, com uma previsão de área plantada de aproximadamente 93 mil hectares.

Segundo a CONAB (2015) em seu levantamento safra 2014/15 realizado no mês de julho/2015, destaca que o único Estado produtor onde a área plantada e a produção devem aumentar é o de Minas Gerais, com área plantada de 13,3 mil hectares correspondendo a aumento de aproximadamente 18%, se comparado com a área passada, e uma produtividade girando em torno de 1.730 kg ha<sup>-1</sup>, refletindo em um aumento de 25,5 % em comparativo com a safra anterior.

Dentro deste contexto terá como pontos negativos nos demais Estados, a redução de área plantada com queda, em média, 36,4%, conforme mostra o (Quadro 1).

Tabela 1. Comparativo de área e produtividade de girassol safra 2013/14 e 2014/15 décimo levantamento estimativa de julho/2015.

Região (UF)	Área (em mil ha)			Produtividade kg ha <sup>-1</sup>		
	13/14	14/15	Var.%	13/14	14/15	Var.%
<b>Centro oeste</b>	<b>131,1</b>	<b>78,2</b>	<b>-40,4</b>	<b>1.617</b>	<b>1.529</b>	<b>-5,4</b>
MT	126	73,8	-41,5	1.611	1.528	-5,2
MS	0,7	0,4	-42,9	1.544	1.500	-2,8
GO	4,2	4,0	-4,8	1.815	1.548	-14,7
<b>Sudeste</b>	<b>11,3</b>	<b>13,3</b>	<b>17,7</b>	1.378	1.730	<b>25,5</b>
MG	11,3	13,3	17,7	1.378	1.730	25,5
<b>Sul</b>	<b>3,3</b>	<b>1,2</b>	<b>-63,6</b>	<b>1.463</b>	<b>1.617</b>	<b>-10,5</b>
RS	3,3	1,2	-63,6	1.463	1.617	10,5
<b>Centro Sul</b>	<b>145,7</b>	<b>92,7</b>	<b>-36,4</b>	<b>1.597</b>	<b>1.559</b>	<b>-2,4</b>
<b>Brasil</b>	<b>145,7</b>	<b>92,7</b>	<b>-36,5</b>	<b>1.597</b>	<b>1.559</b>	<b>-2,4</b>

Fonte: CONAB. Elaboração o autor.

A produtividade média nacional de girassol, prevista para a safra 2014/15, deverá ser da ordem de 1.559 kg ha<sup>-1</sup>, ou seja, queda de 2,4%, em relação à safra 2013/14. A melhor média de produtividade das regiões produtoras deverá ser obtida no Centro-Oeste, algo em torno de 1.730 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2015).

Segundo a CONAB (2015) as estimativas da produção nacional de girassol para a safra 2014/15 devem girar em torno de 144,5 mil toneladas, ou seja, 37,9% inferior à safra passada. Com exceção de Minas Gerais que teve um aumento de 47,4% da produção em comparação com a safra 2013/14, os demais Estados tiveram uma redução com variações entre 18,4% para Goiás a 62,7% para o Rio Grande do Sul sendo estes atribuídos a períodos de estiagem (Quadro 2).

Tabela 2. Comparativo de produção de girassol safra 2013/14 e 2014/15 décimo levantamento estimativa de julho/2015.

Região (UF)	Produção (em mil toneladas)			Área	Produção
	13/14	14/15	Var.%	%	%
<b>Centro oeste</b>	<b>212,0</b>	<b>119,6</b>	<b>-43,6</b>	<b>84,4</b>	<b>82,8</b>
MT	203,3	112,8	-44,5	79,6	78,1
MS	1,1	0,6	-45,5	0,4	0,4
GO	7,6	6,2	-18,4	4,3	4,3
<b>Sudeste</b>	<b>15,6</b>	<b>23,0</b>	<b>47,4</b>	<b>14,3</b>	<b>15,9</b>
MG	15,6	23,0	47,4	14,3	15,9
<b>Sul</b>	<b>5,1</b>	<b>1,9</b>	<b>-62,7</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>
RS	5,1	1,9	-62,7	1,3	1,3
<b>Centro Sul</b>	<b>232,7</b>	<b>144,5</b>	<b>-37,9</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Brasil</b>	<b>232,7</b>	<b>144,5</b>	<b>-37,9</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: CONAB. Elaboração o autor.

Análises técnicas apontam a doença mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) como um dos principais fatores para a diminuição da área plantada, principalmente em Goiás. Aliado a este problema está dinâmica do mercado de commodities que ditam o comportamento e constituem um dos fatores mais relevantes na tomada de decisão dos produtores quanto às culturas que estarão no sistema de produção (HIRAKURI, 2014).

## **2.2 Produção comercial de girassol no Mato Grosso**

A cadeia produtiva do girassol no Estado de Mato Grosso vem sendo destaque, isto se deve a fatores tais como, crescimento da produção no Município de Campo Novo do Parecis-MT, fatores mercadológicos com substituição do sistema soja-milho e coragem dos produtores para inovação (MACHADO et al., 2015).

A região Centro Oeste será responsável por 84,4% da área plantada com girassol na safra 2014/2015, sendo o Mato Grosso responsável por 79,6% e uma produção de 112,8 mil toneladas (CONAB, 2015).

Apesar dos pontos positivos citados acima, segundo estimativas, do décimo levantamento de safra realizado em junho de 2015 a área plantada com girassol no Mato Grosso terá uma redução de 41,5% passando de 126 para 73,8 mil hectares (CONAB, 2015).

Isto pode ser explicado devido aos entraves que vem sofrendo o principal município produtor desta oleaginosa, Campo Novo do Parecis-MT. Em um estudo realizado no município por Machado et al. (2015) elencando um total de vinte e dois questionamentos com entrevistas direta com os produtores os mesmos constataram que os principais entraves se resume em falta de armazéns, silos, falta de agilidade na operação de esmagamento e o atraso no recebimento da carga.

## **2.3 Importância da cultura do girassol na safrinha**

O período correspondente à safrinha tem certa limitação quanto à disponibilidade hídrica, no entanto o girassol (*Helianthus annuus* L.) apresenta como características agronômicas importantes tal como tolerância à seca, adaptando se bem no período de segunda safra, além de apresentar excelente qualidade do óleo e estar inserido no programa nacional de produção e uso de biodiesel (CAPONE et al., 2011; LEITE et al., 2005).

A safrinha de girassol vem como ótima opção de grãos para produção de óleo, tendo como atrativo um valor de mercado mais alto quando comparado ao óleo de soja para alimentação humana, além de diminuir ociosidade das indústrias beneficiadoras e otimizar a utilização da terra, máquinas e mão-de-obra, desta forma o setor sócio econômico é beneficiado com o aumento do numero de empregos e com circulação de capital na região produtora (CAPONE et al., 2010).

Outro fator importante para as safrinhas é a utilização da semeadura direta, que tem como fundamentos a ausência de preparo do solo e permanência de cobertura através da rotação e sucessão de culturas, o qual aumenta o teor de matéria orgânica e qualidade do solo, melhora a

conservação de água no solo, e eleva a disponibilidade e o prolongamento de água durante o ciclo da cultura (LEITE et al., 2005) citado por CAPONE et al., 2011).

Capone et al. (2011) avaliando épocas de semeadura de girassol safrinha após semeadura de milho no cerrado Tocantinense, observaram que o retardamento da semeadura afeta o desenvolvimento dos cultivares e seus componentes de rendimento, sendo que as maiores produtividades de aquênios foram obtidas nas épocas de semeadura de março e abril, obtendo produtividades de 1172 e 1654 kg ha<sup>-1</sup> com a cultivar H884.

Apesar do período de safrinha apresentar menor disponibilidade hídrica o que pode diminuir a produtividade, existem materiais disponíveis no mercado que podem apresentar altos rendimentos mesmo em semeadura na safrinha.

Sala et al. (2015), avaliando o comportamento temporal de doze genótipos de girassol no cerrado do distrito federal em safrinha de 2014/15 com semeadura em 20 de fevereiro e 10 de março em 2015, obtiveram altos rendimentos, tendo média no ano de 2014 e 2015 de 2829 kg ha<sup>-1</sup> e 2698 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente, destacando com alto potencial produtivo os genótipos HLA 2014 (3161 kg ha<sup>-1</sup>) M743 (3212 kg ha<sup>-1</sup>).

Andrade et al. (2013) também observaram altas produtividades avaliando genótipos de girassol no ano de 2012 em Maringá-PR com uma produtividade média de treze genótipos de 3153 kg ha<sup>-1</sup>, tendo destaque para os genótipos BRS G30 4122 kg ha<sup>-1</sup>, SYN 045 4973 kg ha<sup>-1</sup>, SY 4065 3844 kg ha<sup>-1</sup>, SYN 042 3716 kg ha<sup>-1</sup>, SRM 822 3262 kg ha<sup>-1</sup>, SYN 039 3233 kg ha<sup>-1</sup>, HLA 06270 3188 kg ha<sup>-1</sup>, SYN 034 3165 kg ha<sup>-1</sup>.

Vários são os resultados de pesquisa em diferentes regiões do Brasil, mostrando que o girassol semeado na safrinha tem potencial para atingir altas produtividades sendo produtividades superiores a 2000 kg ha<sup>-1</sup> podendo atingir produtividade de até 5490 kg ha<sup>-1</sup> (AMABILE et al., 2015; FARIA et al., 2015; DALCHIAVON, et al., 2015, SAYD et al., 2013).

#### **2. 4 Girassol no sistema de integração lavoura – pecuária - ILP**

O sistema de integração lavoura-pecuária-ILP agrega sistemas produtivos diversificados de grãos, fibras, carne e leite implantados numa mesma área, em consórcio, sucessão ou rotação (BRIGHENTI ; CASTRO, 2013).

Para Dowich (2005) a integração lavoura-pecuária (ILP), veio como uma ferramenta para otimizar o custo com reforma ou recuperação de pastagens que se encontra em algum estágio de degradação, com o uso de culturas anuais e retorno com a forrageira após melhorar as condições físicas e químicas do solo. O autor destacou ainda que o sistema de ILP como sendo uma fonte estratégica para reverter o mau uso dos sistemas de pecuária extensiva, modelo esse praticado em

grande parte das regiões tropicais, com isso maximizando a produção de grãos e carne e contribuindo para diminuição da pressão imposta pela prática do desmatamento e abertura de novas áreas.

Brighenti e Castro (2013) ressaltaram que o sistema ILP procura maximizar a utilização da terra, dos ciclos biológicos das plantas e animais e os efeitos residuais de corretivos e nutrientes, bem como minimizar e otimizar a utilização de produtos químicos, aumentar a eficiência do uso de máquinas, equipamentos e mão-de-obra, gerar emprego, renda, além de melhorar as condições sociais no meio rural.

É escassa as informações a respeito da cultura do girassol em sistema de integração lavoura-pecuária, o que geram muitos questionamentos, sobre qual o melhor espaçamento entre linhas, população de plantas, taxa de semeadura da forrageira, período de semeadura e entre outros dificultando a introdução da cultura nesse tipo de sistema.

De acordo com Brighenti et al. (2008) embora muitos trabalhos tenham sido realizados envolvendo, principalmente, o consórcio de milho com *U. brizantha*, existem poucas informações no que se refere à inserção no sistema de culturas alternativas como exemplo o girassol (*Helianthus annuus*), bem como estudos relacionados a outras espécies forrageiras implantadas em consórcio.

Souza et al. (2015) avaliaram o consórcio de girassol com *U. ruziziensis* com uma taxa de semeadura de 300 pontos de valor cultural por hectare e dois espaçamentos entre linhas de 0,45 m e 0,90 m e observaram uma produtividade média da *U. ruziziensis* de 8,23 t ha<sup>-1</sup> de massa seca no espaçamento de 0,45 m e 5,09 t ha<sup>-1</sup> de massa seca no espaçamento 0,90 m.

Sendo este resultado na maioria dos trabalhos com consórcio o inverso com maior produtividade de forragem no maior espaçamento entre linha da cultura pelo fato de apresentar menor competição por água luz e nutrientes.

Outro fator importante que coloca o girassol em destaque quando em comparação com outras culturas no sistema de ILP é o fato de que as plantas estabelecidas apresentam porte alto, exercendo grande pressão de supressão sobre as forrageiras e plantas infestantes além da posição dos capítulos no topo das plantas que permitem a regulagem mais alta da plataforma de colheita, o que evita embuchamento da colhedora e recuperação mais rápida da pastagem por não ocorrer cortes agressivos da espécie forrageira (BRIGHENTI et al., 2008; SOUZA et al., 2015).

Gontijo Neto et al. (2009) avaliando o consorcio de girassol com os cultivares de capim Xaraés, Piatã e Massai observaram que as forrageiras consorciadas apresentaram redução significativa ( $P < 0,05$ ) para as produções de massa seca total (MST) em relação à semeadura solteira para os três cultivares de capim avaliadas. O capim Xaraés apresentou maior redução de

produção de MST (66%), enquanto o piatã e o massai apresentaram redução em torno de 50%. Estes resultados demonstram a presença da forte competição imposta pelo girassol sobre as forrageiras em plantio consorciado.

Na cultura do girassol nesta mesma pesquisa não foram observadas diferenças ( $P > 0,05$ ) para o diâmetro do capítulo, estande e peso de mil aquênios, porém houve uma redução na produtividade. O cultivar BRS 122, em consórcio com as forrageiras, apresentou produção menor ( $P < 0,05$ ) do que na semeadura solteira, indicando que as forrageiras competiram significativamente com o girassol, refletindo em uma redução média na produção de grãos em torno de 27%.

O sistema consorciado de girassol e forrageiras, apesar de apresentar as produtividades de grãos e de forragem inferiores ao plantio solteiro, demonstram-se viável agronomicamente, uma vez que, considerando-se a relação entre as produções de grãos de girassol e de massa seca totais das forrageiras em monocultura e consorciadas, os índices de uso eficiente da terra (UET) são superiores (GONTIJO NETO et al., 2009).

Souza et al. (2015) ao compararem o cultivo de girassol consorciado com *U. ruziziensis* semeados na segunda quinzena de fevereiro, observaram aumento na produtividade do girassol de 540 kg ha<sup>-1</sup> quando comparado com o cultivo solteiro, mostrando com isso a viabilidade técnica do cultivo consorciado do girassol com *U. ruziziensis*.

Embora exista a possibilidade de cultivo do girassol com espécies forrageiras, em algumas situações podem ocorrer efeitos negativos, ocorrendo uma maior competição interespecífica, podendo acarretar em perdas de produtividade (ALVES et al., 2013).

Santos et al. (2015) avaliando o consórcio de forrageiras com girassol no sistema de integração lavoura-pecuária em diferentes formas de semeadura, sendo elas: simultânea, defasada e simultânea com aplicação de herbicida, observaram que no cultivo simultâneo houve uma redução de aproximadamente 11% quando comparado com os demais e quando comparado a semeadura defasada com simultâneo mais herbicida este apresentou uma redução de aproximadamente 4%, sendo assim viável tecnicamente aplicação de herbicida para suprimir a forrageira.

Brighenti e Castro (2013) destacaram que geralmente quando se semeia simultaneamente cultura produtora de grão e forrageiras tem se a necessidade de retardar temporariamente o crescimento da forrageira para que não haja interferência da mesma sobre a cultura produtora de grãos nesse caso, a aplicação de subdoses de herbicidas gramínicidas, em pós-emergência, é uma excelente estratégia para o sucesso do consórcio, evitando a competição direta da gramínea forrageira com o girassol e em seguida a recuperação da mesma.

Reforçando o citado acima, Santos et al. (2015) ressaltam que o girassol se desenvolve bem em sistema de consórcio, sendo recomendado seu cultivo no sistema ILP, em semeadura defasada em consórcio do girassol com forrageiras ou uma subdosagem de um herbicida graminicida quando houver a semeadura simultânea.

A aplicação é feita normalmente no estágio fenológico V6 do girassol e as plantas de braquiária com 2 a 3 perfilhos, com altura média de 15 a 20 cm podendo usar, os herbicidas tepraloxym (10 g i.a. ha<sup>-1</sup>) ou o fluazifop-p-butyl (12,5 g i.a. ha<sup>-1</sup>) sendo estes graminicidas potenciais na supressão da *U. ruziziensis* proporcionando a redução no crescimento inicial da espécie forrageira sem causar a morte das plantas e permitindo a recuperação posterior da pastagem (BRIGHENTI ; CASTRO, 2013).

Ainda são poucas as informações técnicas sobre o cultivo de girassol safrinha em sucessão a soja no sistema de integração lavoura-pecuária na região Centro Oeste, mais especificamente na região Nordeste do Estado de Mato Grosso, sendo assim o presente estudo é de grande importância, para contribuir com informações técnicas e desenvolver esta tecnologia na região.

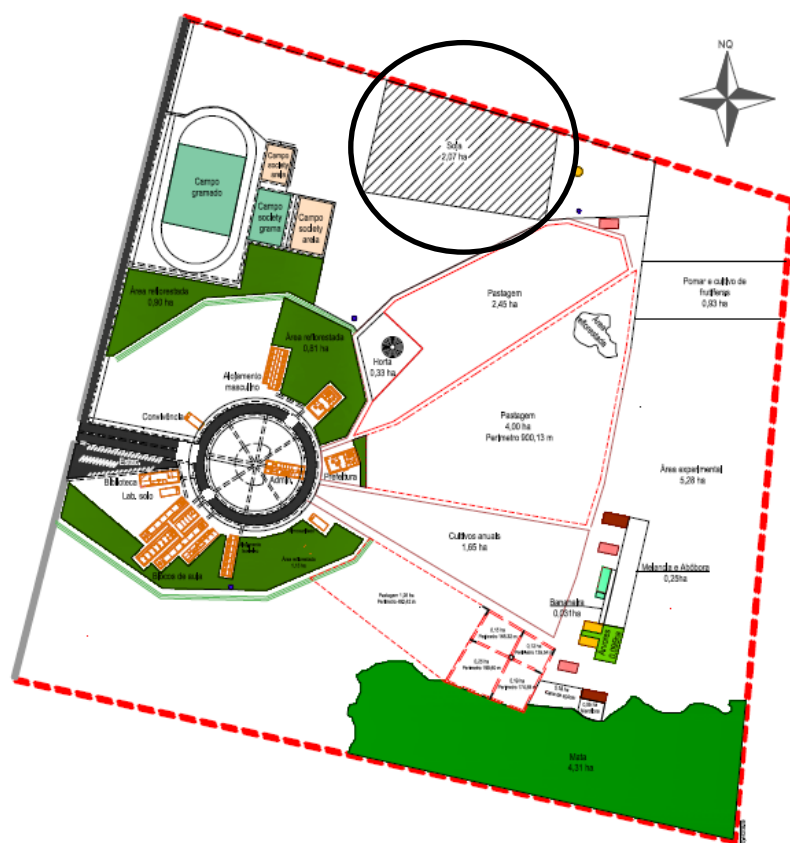


### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi realizado no ano agrícola 2014/15 na área experimental do Instituto Federal do Estado de Mato Grosso – IFMT, área de Produção Vegetal localizada no município de Confresa – MT (Figura 1). A área está situada nas coordenadas geográficas 10°39'30,64" de Latitude Sul e 51°33'19,53" de Longitude Oeste, e 239 m de altitude, aproximadamente. O relevo é caracterizado como plano. A área vem de uma sequencia soja-milho há dois anos.

Figura 1. Croqui de localização da área experimental. Confresa - MT, 2015.



Fonte: Cessa

Na Tabela 3 é apresentado o cronograma de realização das principais atividades realizadas durante a condução do cultivo de soja.

Antes da semeadura da cultura da soja foi realizada a dessecação da área agrícola na data 03/11/2014, com 2,4-D 268 g i.a ha<sup>-1</sup> + glifosato 720 g i.a ha<sup>-1</sup>, visando o controle das plantas daninhas guaxuma, fedegoso, trapoeraba, corda de viola, leiteiro, andropogon e braquiária.

A soja cultivada no campo agrícola do IFMT – *Campus* Confresa foi semeada nas datas 06 e 07 de novembro de 2014. As variedades foram COODETEC 237 RR, COODETEC 2820 IPRO, MONSOY 8766 RR e MONSOY 3808 RR.

O tratamento de sementes de soja foi constituído da mistura de Piraclostrobina 6,25 g.i.a + Tiofanato metílico 56,25 g i.a + Fipronil 62,5 g i.a + Thiram 20 g i.a para cada 100 kg de sementes.

Tabela 3. Cronograma das principais atividades realizadas durante a condução do cultura da soja. Confresa-MT, 2015.

<b>Atividades</b>	<b>Data de realização</b>
Preparo da área	15/10/2014
Dessecação para plantio	03/11/2014
Semeadura	06/11/2014
Primeira pulverização herbicida + inseticida	01/12/2014
Segunda pulverização herbicida + inseticida	08/12/2014
Terceira pulverização inseticida + fungicida	15/12/2014
Quarta pulverização inseticida + fungicida	22/12/2014
Quinta pulverização inseticida + fungicida	03/01/2015
Sexta pulverização inseticida + fungicida	20/01/2015
Colheita COODETEC 2820 IPRO	15/02/2015
Colheita MONSOY 3008 RR	23/02/2015
Colheita COODETEC 237 RR	24/02/2015
Colheita Monsoy 8766 RR	08/03/2015

Fonte: o autor

A inoculação das sementes de soja foi realizada com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* estirpes SEMIA 5079 (CPAC 15) e SEMIA 5080 (CPAC 75) na dose 0,10 g para cada 100 kg de sementes com inoculante turfoso contendo  $7,2 \times 10^9$  unidades bacterianas formadoras de colônias por grama de produto comercial.

A semeadura das sementes de soja deu-se com uma semeadeira de arrasto com distribuição mecânica de sementes constituída de cinco linhas de semeadura contendo disco de corte liso, discos defasados de adubo e semente e roda compactadora. A profundidade média de semeadura foi de 0,03 m.

A população média de sementes por metro foi de 24. A população de plântulas estabelecidas por metro 15 dias após semeadura foi de 13, 17, 11 e 13 respectivamente para as variedades COODETEC 237 RR, COODETEC 2820 IPRO, MONSOY 8766 RR e MONSOY 3808 RR.

Na data 01/12/2014 procedeu-se uma pulverização do inseticida thiamethoxam + lambda-cialotrina (26,5 + 32,25 g i.a ha<sup>-1</sup>) + glifosato 720 g i.a ha<sup>-1</sup> na taxa de pulverização de 80 L ha<sup>-1</sup> para controle da população de lagartas e plantas daninhas guanxuma, fedegoso, trapoeraba, corda de viola, leiteiro, andropogon e braquiária.

Na data 08/12/2014 procedeu-se uma pulverização com glifosato 1152 g i.a ha<sup>-1</sup> para controle da população de plantas daninhas guanxuma, fedegoso, trapoeraba, corda de viola, leiteiro, andropogon e braquiária + inseticida espiromesifeno 120 g i.a ha<sup>-1</sup> na taxa de pulverização de 80 L ha<sup>-1</sup>.

Na data 15/12/2014 procedeu-se uma pulverização com o inseticida espiromesifeno 120 g i.a ha<sup>-1</sup> + lambda-cialotrina+thiamethoxam (26,5 + 32,25 g i.a ha<sup>-1</sup>) na taxa de pulverização de 80 L ha<sup>-1</sup>.

Na data 22/12/2014 procedeu-se uma pulverização com o inseticida espiromesifeno 120 g i.a ha<sup>-1</sup> + lambda-cialotrina+thiamethoxam (26,5 + 32,25 g i.a ha<sup>-1</sup>)<sup>1</sup> + fungicida tiofanato metílico 350 g i.a na taxa de pulverização de 80 L ha<sup>-1</sup>.

Nas datas 03/01/2015 e 20/01/2015 procederam-se uma pulverização com o inseticida Espiromesifeno 120 g.i.a ha<sup>-1</sup> + lambda-cialotrina+thiamethoxam (26,5 + 32,25 g i.a ha<sup>-1</sup>) + fungicida tiofanato metílico 350 g i.a na taxa de pulverização de 80 L ha<sup>-1</sup>.

Na data 15/02/2015 estimou-se a produtividade de grãos das variedades de soja COODETEC 237 RR, COODETEC 2820 IPRO e MONSOY 3808 RR a umidade de 14%. A produtividade média de soja foi de 66 sacas.

### **3.2 Caracterização do solo**

O solo da área experimental, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2013), foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (Tabela 4). Antes da instalação do experimento na área realizaram-se amostragens do solo na camada de 0,00-0,20 m, para fins de análise química e física, conforme resultados expressos na (Tabela 4).

Tabela 4. Valores médios da análise química e física do solo da área cultivada com soja no campo agrícola do IFMT – Campus de Confresa - MT na safra 2014/2015. Profundidade amostrada 0,00 – 0,20 m. Confresa - MT, 2015.

pH	Al	H+Al	Ca	Mg	K	P	M. O.	Arg.	Silte	Areia	
H <sub>2</sub> O	CaCl <sub>2</sub>	_____cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			_____mg dm <sup>-3</sup>		_____mg kg <sup>-1</sup>				
5,4	4,8	-	1,6	1,0	0,3	0,10	1,0	10,0	290	110	600

Fonte: Elaboração do autor.

### 3.3 Caracterização do clima e dados climáticos

O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, com duas estações bem definidas, sendo uma seca, entre maio a setembro, e outra chuvosa, entre outubro a abril.

A precipitação pluvial média anual é de 1800 mm, com temperatura média anual de aproximadamente 27°C e umidade relativa do ar média anual de 70%. Durante a condução do experimento foram coletados os dados meteorológicos junto à estação meteorológica situada na área experimental do IFMT, no município de Confresa– MT, referentes à temperatura máxima, média, mínima e precipitação pluvial apresentado na (Tabela 5 e Figura 2).

### 3.4 Delineamento experimental e tratamentos

Foram conduzidos três experimentos de girassol safrinha consorciado com *U. ruziziensis*, milho e sorgo forrageiro. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 2x6, com quatro repetições.

Os tratamentos constituíram-se da combinação de dois espaçamentos entre linha para o girassol 0,50 m e 1,0 m e seis taxas de semeadura para *U. ruziziensis*, milho e sorgo forrageiro, sendo (0, 200, 400, 600, 800 e 1000 pvc ha<sup>-1</sup>) para a *U. ruziziensis* e (0, 20, 40, 60, 80, 100%) da taxa de semeadura recomendada por ha<sup>-1</sup> para formação a lanço com milho e sorgo forrageiro, sendo 35 kg ha<sup>-1</sup> para milho e 20 kg ha<sup>-1</sup> para o sorgo forrageiro de acordo com a recomendação de (GONTIJO NETO et al., 2006).

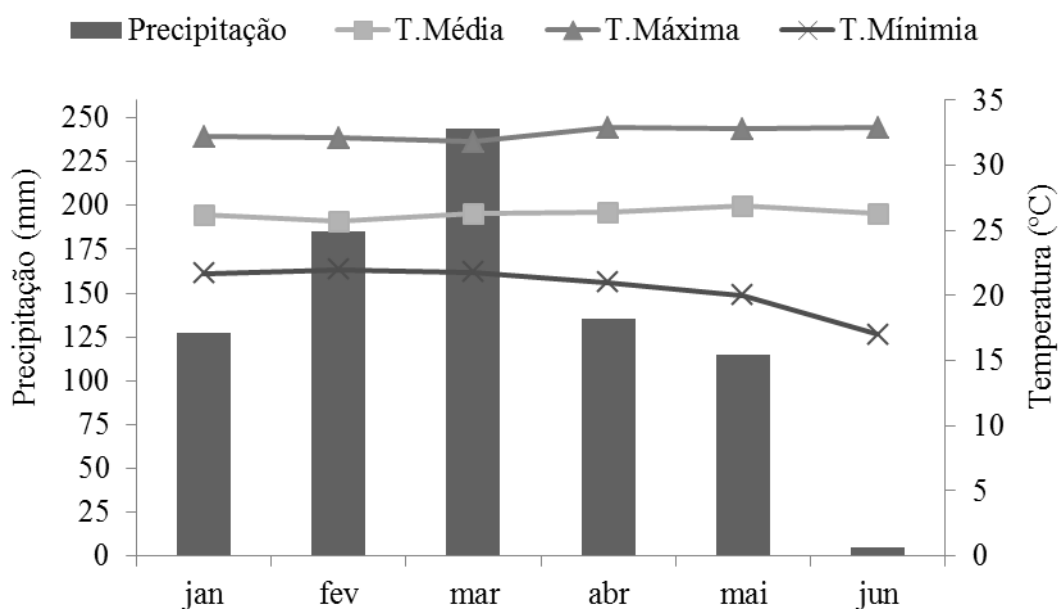
Os tratamentos constituíram do consórcio de girassol híbrido Aguará 4 com *U. ruziziensis* com valor cultural de 36%, milho (*Pennisetum americanum*, cultivar ADR 300) e sorgo forrageiro híbrido (*Sorghum vulgare*, cv. Tambo).

Tabela 5. Valores de temperatura média, máxima, mínima e pluviosidade registrada durante a condução do experimento. Confresa-MT, 2015.

	Jan		Fev		Mar		abr		maio		Jun		Jul		Total (mm)
	1*	2**	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
<b>T méd °C</b>	26	25	26	26	27	26	26	25	26	26	27	26	26	25	
<b>T máx °C</b>	32	32	31	32	33	33	32	32	31	32	33	33	32	32	
<b>T mín °C</b>	21	22	21	21	20	17	21	22	21	21	20	17	21	22	
<b>Pluviosidade (mm)</b>	83	44	110	75	99	145	56	79	35	79	5	-	6	-	
<b>Total (mm)</b>	<b>127</b>		<b>185</b>		<b>244</b>		<b>135</b>		<b>115</b>		<b>5</b>		<b>6</b>		<b>814</b>

Fonte: Elaboração do autor. \* e \*\* = Primeira e segunda quinzena.

Figura 2. Valores de temperatura média, máxima, mínima e pluviosidade registrada durante a condução do experimento. Confresa – MT, 2015.



Fonte:Elaboração do autor.

### 3.5 Caracterização do material vegetal

Foi utilizado o híbrido simples Aguará 4 (Figura 3) possuindo como principais características: alta produtividade, melhorado para as condições tropicais, boa tolerância as principais doenças, resistente ao acamamento, tolera seca e altas temperaturas, enchimento completo dos capítulos, aquênios negros com estrias cinzas, ciclo precoce floração entre 55 a 65 dias, capítulo convexo, altura de planta variando entre 1,5 a 1,8 m, alto rendimento de óleo e

densidade recomendada entre 40.000 a 45.000 plantas ha<sup>-1</sup>, com espaçamentos variando entre 0,60 a 0,90 m (ATLÂNTICA SEMENTES, 2015).

Na consorciação foram utilizadas sementes certificadas de *U. ruziziensis* (cv. comum) com valor cultural de 36%, sementes de milho (*Pennisetum americanum*, cultivar ADR 300) e sorgo forrageiro híbrido (*Sorghum vulgare*, cv. Tambo).

Figura 3. Foto do capítulo do híbrido simples de girassol Aguará 4. Confresa-MT, 2015.



Fonte: Elaboração o autor.

### 3.6 Implantação e condução do experimento

Na Tabela 6 segue o cronograma de realização das principais atividades realizadas durante a condução do experimento de girassol em consórcio com as forrageiras.

O experimento foi conduzido em área com restos culturais de soja cultivada na safra 2014/15. Aos dez dias antes da semeadura do girassol foi efetuada a destruição dos restos culturais de soja com auxílio de uma grade niveladora.

A semeadura foi realizada no dia 27 de março de 2015 com a semeadora de arrasto com distribuição mecânica de sementes constituída de sete linhas de semeadura contendo disco de corte liso, discos defasados de adubo e semente e roda compactadora. A profundidade média de semeadura foi de 0,03 m (Figura 4).

Tabela 6. Cronograma das principais atividades realizadas durante a condução do experimento. Confresa-MT, 2015.

<b>Atividades</b>	<b>Data de realização</b>
Destruição restos culturais da soja	17/03/2015
Semeadura do girassol	27/03/2015
Desbaste de plantas de girassol	10/04/2015
Semeadura das forrageiras	14/04/2015
Primeira capina manual	29/04/2015
Segunda capina manual	03/05/2015
Primeira aplicação inseticida	18/04/2015
Segunda aplicação inseticida	10/05/2015
Aplicação de fungicida	10/05/2015
Avaliações Biométricas	25 a 30/05/2015
Avaliações das forrageiras	25 a 30/05/2015
Colheita	10 a 16/07/2015

Fonte: o autor

Figura 4. Semeadura mecanizada do girassol na área experimental. Confresa - MT, 2015.



Fonte: o autor

Como adubação de base foi realizada aplicação de 250 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 4-30-10+ 10 kg de ácido bórico.

A semeadura das forrageiras foi realizada a lanço sem incorporação (Figura 5) quando a cultura do girassol atingiu estágio fenológico V2. Cada unidade experimental foi constituída de 3



m de largura por 10 m de comprimento. Considerou-se por parcela como área útil de avaliação, apenas duas linhas centrais.

A adubação de cobertura foi realizada de forma manual, com aplicação de  $200 \text{ kg ha}^{-1}$  de sulfato de amônia +  $90 \text{ kg ha}^{-1}$  de cloreto de potássio em estágio V8 (Figura 5 A e 5 B).

Figura 5. Semeadura a lanço das forrageiras nas parcelas (A). Confresa - MT, 2015.

Figura 5. Adubação de cobertura na cultura do girassol (B). Confresa - MT, 2015.



Fonte: O autor

Fonte: O autor

Foram realizados os seguintes tratamentos fitossanitários: duas aplicações com inseticida lambda-cialotrina + thiamethoxam ( $31.8 + 42.3 \text{ g i.a ha}^{-1}$ ) e uma aplicação com fungicida azoxystrobin + ciproconazol ( $50 + 20 \text{ g i.a ha}^{-1}$ ), sendo aplicações realizados com pulverizador costal Jacto modelo PJH tanque de 20 L em polietileno, bomba tipo pistão e barra de pulverização contendo um bico do tipo cone aço inox, modelo JD-12P visando o controle de pragas e doenças Figuras (6 A e 6 B). Para o controle das plantas daninhas foram realizadas duas capinas manual com objetivo de manter somente a competição imposta pelas forrageiras.



Figura 6. Demonstração da aplicação de inseticida na cultura do girassol (A). Confresa - MT, 2015.



Fonte: o autor

Figura 6. Demonstração da aplicação de fungicida na cultura do girassol (B). Confresa - MT, 2015.



Fonte: o autor

### 3.7 Avaliações

#### 3.7.1 Características biométricas avaliadas

Para avaliação dos parâmetros biométricos, massa seca e produtividade do girassol coletaram-se cinco plantas de forma aleatória na área útil da parcela. Com exceção da produtividade e densidade de plantas de girassol que foi avaliada após a cultura atingir a maturidade fisiológica, as demais avaliações foram realizadas no período de florescimento pleno, sendo as seguintes avaliações:

- a) **Altura de plantas** - Determinadas da distancia do solo até inserção do capítulo no colmo utilizando uma régua graduada em centímetros.
- b) **Densidade de plantas** - Foi obtida no momento da colheita com a contagem de plantas da área útil da parcela e extrapolando-se para plantas  $ha^{-1}$ .
- c) **Diâmetro de capítulo** - Medida a distância de uma borda a outra utilizando uma régua flexível graduada em centímetro (Figuras 7 A e 7 B).
- d) **Diâmetro de caule** - Determinado com o auxílio de paquímetro digital a cinco centímetros da base da planta (Figura 8).
- e) **Número de folhas** - Contadas as folhas consideradas fotossinteticamente ativas.

Figura 7. Demonstração da forma de avaliação da largura do capítulo (A). Confresa - MT, 2015.



Fonte: O autor

Figura 7. Demonstração do capítulo do girassol em estágio R5.5 (B). Confresa – MT, 2015.



Fonte: O autor

Figura 8. Demonstração da avaliação do diâmetro do caule do girassol. Confresa - MT, 2015.



Fonte- o autor

**f) Massa seca** - Das cinco plantas avaliadas uma foi seccionada em caule + pecíolos, inflorescência, folha e raiz, com exceção das raízes suas partes foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para secar em estufa de circulação forçada a ar a 65 °C até atingirem peso constante. Após atingirem o peso constante, as amostras foram pesadas em balanças de precisão (0,001g) obtendo o peso de partição de massa seca por planta. Para massa seca de raiz após o arranquio da planta retirou-se o excesso de solo com auxílio de um bastão de madeira, sendo em seguida separada da planta e posterior lavagem em água corrente e em seguida secagem em estufa de circulação forçada a ar a 65 °C até atingir peso constante e em seguida pesagem em balança de precisão (0,001 g) obtendo o peso de massa seca de raiz por planta.

### 3.7.2 Componentes da produção e produtividade do girassol

Coletou-se ao acaso o capítulo de cinco plantas da área útil de cada parcela para avaliação dos componentes de produção e produtividade (Figura 9).

Figura 9. Momento da colheita dos capítulos do girassol para avaliar os componentes de produção. Confresa - MT, 2015.



Fonte: o autor

a) **Massa de capítulo** - Massa média de cinco capítulos da área útil da parcela coletados ao acaso e pesados em balança analítica com precisão de (0,001 g).

b) **Índice de colheita** – Obtido através da relação entre a massa de aquênios e a massa do respectivo capítulo.

c) **Massa de aquênios por capítulo** - Foi realizada a debulha manual dos capítulos selecionados e em seguida foram pesados em balança analítica com precisão de (0,001 g), obtendo a massa média dos aquênios.

d) **Massa de mil aquênios** - Da massa de aquênios das parcelas utilizadas para determinar o rendimento, foi contado 500 aquênios e pesados em balança analítica com precisão de (0,001 g).

e) **Produtividade** - Massa média de aquênios de cinco capítulo da área útil da parcela coletados ao acaso, multiplicado pela população de plantas da área útil da parcela e expresso em kg ha<sup>-1</sup>. Umidade corrigida para 11% (base seca).

### 3.7.3 População de plantas das forrageiras e massa seca

Foram realizadas durante o período de florescimento pleno da cultura do girassol.

a) **Massa seca das forrageiras** - A colheita das forrageiras foi realizada em uma área de 0,25 m<sup>2</sup> (uma amostragem por parcela), com auxílio de um quadrado de metal de 0,5 x 0,5 m, lançados de forma sistemática, após a colheita, o material foi colocado em estufa de circulação forçada a ar a 65 °C até atingir massa constante, para posterior determinação da produtividade de massa seca (PMS) em kg ha<sup>-1</sup>.

b) **Número de plantas forrageiras** - As densidades de plantas foram obtidas em uma área de 0,25m<sup>2</sup> (uma amostragens por parcela), com auxílio de um quadrado de metal de 0,5 x 0,5 m, lançados de forma sistemática e contagem das plantas no seu interior e expresso em plantas m<sup>2</sup>.

### 3.8 Análise estatística dos dados

Os dados foram submetidos à análise de variância, com teste F à 5% de probabilidade, utilizando o teste de Tukey para comparar as médias dos espaçamentos e análise de regressão para

as taxas de semeadura. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SISVAR<sup>®</sup> (FERREIRA, 1999).



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Altura de plantas (AP), diâmetro de caule (DC), diâmetro do capítulo (DCAP) e número de folhas (NF) de plantas de girassol em consórcio com forrageiras

Conforme se observa não houve efeito significativo das diferentes taxas de semeadura e interação entre espaçamento e taxa de semeadura de *U. ruziziensis*, milho e sorgo forrageiro para as variáveis, altura de plantas, diâmetro de caule, diâmetro de capítulo e número de folhas em plantas de girassol (Tabelas 7, 8, 9).

Tabela 7. Valores médios de altura de plantas (AP), diâmetro de caule (DC), diâmetro do capítulo (DCAP) e número de folhas (NF) em plantas de girassol, em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de *U. ruziziensis*. Confresa - MT, 2015.

Tratamentos	AP	DC	DCAP	NF
	m	mm	cm	n°
Espaçamento (E)				
0,50 m	1,71 b	27,33	19,66	21,37
1,0 m	1,76 a	28,38	19,95	22,70
Taxa de semeadura (TS)				
0	1,73	28,07	19,62	22,50
200	1,74	27,55	20,00	22,62
400	1,75	27,72	20,00	22,12
600	1,75	28,25	20,12	21,75
800	1,71	27,90	19,25	21,37
1000	1,73	27,67	19,87	21,87
Valores de F				
E	9,94**	3,15 <sup>ns</sup>	0,33 <sup>ns</sup>	2,54 <sup>ns</sup>
TS	0,65 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>
E x TS	1,03 <sup>ns</sup>	0,82 <sup>ns</sup>	1,26 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>
DMS (5%)	0,03	-	-	-
CV (%)	3,05	7,34	8,85	13,13

Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, <sup>ns</sup> – não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 8. Valores médios de altura de plantas (AP), diâmetro de caule (DC), diâmetro do capítulo (DCAP) e número de folhas (NF) em plantas de girassol, em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de milho. Confresa - MT, 2015.

Tratamentos	AP	DC	DCAP	NF
	m	mm	cm	n <sup>o</sup>
Espaçamento (E)				
0,50 m	1,73 b	26,30	20,62	19,66
1,0 m	1,78 a	27,80	21,20	20,58
Taxa de Semeadura (TS)				
0%	1,76	27,85	22,25	19,50
20%	1,73	26,62	20,75	20,50
40%	1,75	27,45	20,87	19,37
60%	1,76	26,72	20,37	20,37
80%	1,79	27,08	20,50	21,25
100%	1,75	26,58	20,75	19,75
Valores de F				
E	16,30**	4,07 <sup>ns</sup>	0,95 <sup>ns</sup>	3,80 <sup>ns</sup>
TS	1,70 <sup>ns</sup>	0,31 <sup>ns</sup>	0,86 <sup>ns</sup>	1,54 <sup>ns</sup>
E x TS	0,80 <sup>ns</sup>	0,76 <sup>ns</sup>	0,89 <sup>ns</sup>	0,61 <sup>ns</sup>
DMS (5%)	0,02	-	-	-
CV (%)	2,29	9,58	9,88	8,09

Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, <sup>ns</sup> – não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 9. Valores médios de altura de plantas (AP), diâmetro de caule (DC), diâmetro do capítulo (DCAP) e número de folhas (NF) em plantas de girassol, em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de sorgo forrageiro. Confresa - MT, 2015.

Tratamentos	AP	DC	DCAP	NF
	m	mm	cm	n <sup>o</sup>
Espaçamento (E)				
0,50 m	1,79	27,74	19,50 b	19,00 b
1,0 m	1,78	28,56	20,95 a	23,37 a
Taxa de Semeadura (TS)				
0%	1,77	27,51	19,75	21,25
20%	1,79	28,71	20,37	21,12
40%	1,78	28,11	20,12	21,37
60%	1,80	28,48	20,37	21,75
80%	1,81	27,80	20,25	20,50
100%	1,77	28,80	20,50	21,12
Valores de F				
E	1,37 <sup>ns</sup>	3,06 <sup>ns</sup>	11,12**	75,65*
TS	1,61 <sup>ns</sup>	0,59 <sup>ns</sup>	0,24 <sup>ns</sup>	0,44 <sup>ns</sup>
E x TS	1,15 <sup>ns</sup>	0,90 <sup>ns</sup>	0,55 <sup>ns</sup>	0,47 <sup>ns</sup>
DMS (5%)	-	-	0,88	1,02
CV (%)	1,72	5,77	7,49	8,22

Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, <sup>ns</sup> – não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

Resultados de pesquisas mostram que o consórcio do girassol com espécies forrageiras e leguminosas não afeta o crescimento do girassol apresentando pequena variação na altura de plantas, diâmetro de caule e número de folhas (VALE et al., 2011; RODRIGUES et al., 2014; QUEIROZ et al., 2015).

No consórcio com *U. ruziziensis* e milho a variável altura de plantas foi influenciada significativamente ( $P < 0,01$ ) pelos diferentes espaçamentos, já no consórcio com sorgo forrageiro as variáveis diâmetro de capítulo e número de folhas. Os maiores valores de altura de plantas, diâmetro de capítulo e número de folhas de girassol foram observadas no maior espaçamento entre linha de 1,0 m (Tabelas 7, 8, 9). Este comportamento pode ser explicado por ter uma menor competição entre as plantas de girassol proporcionado por um melhor arranjo espacial.

Orlando (2008) avaliando o cultivo do girassol na safrinha em diferentes espaçamentos e populações de plantas no oeste do Paraná, observou que espaçamentos variando de 0,45 m a 0,90 m, não influenciaram de forma significativa as características agrônômicas e biométricas da cultura, porém teve influência das diferentes populações. Já Bezerra et al. (2014) afirmaram que a redução do espaçamento entre linhas ou o aumento da densidade de plantio afetam negativamente o comportamento vegetativo das plantas de girassol, porém a plasticidade quanto à resposta à variação no arranjo espacial depende da cultivar.

Na presente pesquisa tomou-se o cuidado de manter as populações iniciais de plantas o mais próximo possível independente do espaçamento, com aproximadamente 40 mil plantas por  $ha^{-1}$ , atribuindo assim a pouca influência dos diferentes espaçamentos nas características biométricas.

Um das vantagens de inserir a cultura do girassol no sistema de integração lavoura pecuária é a característica de apresentar porte alto e inserção do capítulo no topo das plantas, permitindo uma regulagem com maior altura da plataforma de colheita, evitando embuchamento da máquina além de uma recuperação mais rápida da pastagem por não haver corte (SOUZA et al., 2015). A altura de planta também tem como importância uma forma de comparar a competição entre as espécies no consórcio (SKORA NETO, 2003, TSUMANUMA, 2004).

De acordo com a empresa Atlântica Sementes (2015), o cultivar Aguará 4 é um híbrido simples de ciclo precoce, apresentando plantas com altura que podem variar de 1,50 m a 1,80 m. Os valores biométricos obtidos neste estudo estão dentro das características genéticas que o cultivar utilizada pode expressar.



#### 4.2 Massa seca de capítulo (MSCAP), folha (MSF), caule (MSCA) e raiz (MSR) de plantas de girassol em consórcio com forrageiras

A partição de massa seca na cultura do girassol foi influenciada somente pelos espaçamentos, apresentando diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) para massa seca de capítulo e massa seca de raiz no consórcio com *U. ruziziensis* e milho, no consórcio com sorgo forrageiro o espaçamento influenciou todas as variáveis de partição de massa seca. Independente do consórcio os maiores valores de massa seca foram observados no espaçamento de 1,0 m entre linha (Tabelas 10, 11, 12).

Tabela 10. Valores médios de massa seca de capítulo (MSCAP), massa seca de folha (MSF), massa seca do caule (MSCA), massa se da raiz (MSR) de plantas de girassol, em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de *U. ruziziensis*. Confresa – MT, 2015.

Tratamentos	MSCAP	MSF	MSCA	MSR
	g	g	g	g
Espaçamento (E)				
0,50 m	41,50	59,04	92,25 b	24,67 b
1,0 m	42,28	60,17	101,27 a	31,06 a
Taxa de semeadura (TS)				
0	41,63	60,79	101,22	29,75
200	40,41	59,78	92,84	26,35
400	44,92	61,80	99,91	27,30
600	44,45	58,59	93,88	27,04
800	41,68	58,61	99,41	27,53
1000	38,24	58,07	93,30	29,23
Valores de F				
E	0,13 <sup>ns</sup>	0,14 <sup>ns</sup>	4,99*	13,77**
TS	0,90 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	0,59 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>
E x TS	0,67 <sup>ns</sup>	0,43 <sup>ns</sup>	0,83 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>
DMS (5%)	4,37	6,02	8,20	3,50
CV (%)	17,79	17,21	14,45	21,41

Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, <sup>ns</sup> – não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 11. Valores médios de massa seca de capítulo (MSCAP), massa seca de folha (MSF), massa seca do caule (MSCA) massa seca da raiz (MSR) de plantas de girassol, em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de milheto. Confresa - MT, 2015.

Tratamentos	MSCAP	MSF	MSCA	MSR
	g	g	g	g
Espaçamento (E)				
0,50 m	74,90	54,66	75,83 b	27,95 b
1,0 m	72,67	56,55	102,52 a	43,63 a
Taxa de semeadura (TS)				
0%	73,76	57,67	86,19	36,75
20%	74,49	53,86	87,73	34,90
40%	75,85	56,89	91,33	36,85
60%	74,85	53,54	91,29	34,95
80%	71,76	53,65	88,35	34,75
100%	72,01	58,02	90,18	36,57
Valores de F				
E	0,26 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>	19,79*	16,76**
TS	0,09 <sup>ns</sup>	0,33 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>
E x TS	0,05 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>
DMS (5%)	-	-	12,20	7,79
CV (%)	20,24	18,86	23,30	37,09

Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, <sup>ns</sup> – não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 12. Valores médios de massa seca de capítulo (MSCAP), massa seca de folha (MSF), massa seca do caule (MSCA), massa seca da raiz (MSR) de plantas de girassol, em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de sorgo forrageiro. Confresa - MT, 2015.

Tratamentos	MSCAP	MSF	MSCA	MSR
	g	g	g	g
Espaçamento (E)				
0,50 m	61,88 b	48,84 b	85,87 b	20,77 b
1,0 m	91,54 a	67,00 a	105,82 a	24,41 a
Taxa de Semeadura (TS)				
0%	78,33	56,88	97,66	22,05
20%	75,56	56,92	98,76	23,07
40%	76,37	58,11	96,70	23,36
60%	78,74	57,81	95,41	24,16
80%	75,33	55,98	93,11	21,05
100%	75,93	61,81	93,43	21,84
Valores de F				
E	100,01**	74,03**	41,12**	12,23**
TS	0,16 <sup>ns</sup>	0,62 <sup>ns</sup>	0,35 <sup>ns</sup>	1,06 <sup>ns</sup>
E x TS	0,06 <sup>ns</sup>	0,77 <sup>ns</sup>	0,28 <sup>ns</sup>	2,39 <sup>ns</sup>
DMS (5%)	6,03	4,29	6,33	1,83
CV (%)	13,39	12,62	11,25	13,84

Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, <sup>ns</sup> – não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

As diferentes taxas de semeadura podem não ter influenciado de forma negativa o desenvolvimento da cultura do girassol devido ao rápido desenvolvimento do mesmo, havendo com isso uma competição maior do girassol em relação às forrageiras. Sereia et al. (2012), avaliando o crescimento de *Brachiaria spp.* e milho safrinha, observaram que ocorreu um crescimento em altura superior ao milho a partir dos 14 dias após a emergência e aos 56 dias após a emergência ocorreu a estabilização no crescimento da forrageira devido a competição exercida pelo milho.

Souza et al. (2015) avaliando a cultura do girassol consorciado com *U. ruziziensis* com uma taxa de semeadura de 300 pvc ha<sup>-1</sup> também não observaram influencia negativa do consórcio sobre as características agronômicas do girassol e sim benefícios com incremento do diâmetro de capítulos quando consorciado em comparação ao cultivo solteiro.

O sistema de cultivo consórcio de girassol com a *U. ruziziensis* pode ser viável, principalmente para fornecimento de massa seca para cobertura ou ainda massa verde para o sistema de manejo integração lavoura pecuária (SOUZA et al., 2015).

#### **4.3 Valores médios de massa de capítulo (MCAP), massa de aquênio por capítulo (MAQ), índice de colheita (ICO) e massa de mil aquênios (MMA)**

Os valores médios de massa de capítulo (MCAP), massa de aquênio por capítulo (MAQ), índice de colheita (ICO) e massa de mil aquênios (MMA), independente da espécie forrageira consorciada, não foram influenciadas pelas taxas de semeadura, sendo influenciada apenas pelos diferentes espaçamentos, apresentando diferenças significativas para massa de capítulo (MCAP) e massa de aquênios (MAQ), seguindo o mesmo comportamento observado nas demais variáveis com maiores valores observados no espaçamento de 1,0 m (Tabelas 12, 13, 14)

No consórcio do girassol com *U. ruziziensis*, milheto e sorgo forrageiro os valores observados respectivamente para MCA, MAQ nos espaçamentos de 0,50 m e 1,0 m foram de 52 e 67 g, 56 e 70 g, 67 e 78 g, 34 e 44 g, 36 e 45 g, 42 e 49 g (Tabelas 13, 14, 15).

Tabela 13. Valores médios de massa de capítulo (MCA), massa de aquênio por capítulo (MAQ), índice de colheita (ICO) e massa de mil aquênios (MMA) em plantas de girassol em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de *U. ruziziensis*. Confresa - MT, 2015.

Tratamentos	MCAP	MAQ	ICO	MMA
	g	g		g
Espaçamento (E)				
0,50	52,55 b	34,36 b	0,66	45,56
1,0	67,57 a	44,09 a	0,66	44,82
Taxas de semeadura (T)				
0	59,05	39,33	0,67	44,85
200	58,62	38,27	0,66	44,46
400	59,48	39,25	0,67	47,51
600	61,98	40,92	0,67	46,23
800	60,87	39,06	0,63	43,97
1000	60,36	38,50	0,66	44,12
Valores de F				
E	37,90**	34,56**	0,07	0,50 <sup>ns</sup>
T	0,17 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>	0,64	1,18 <sup>ns</sup>
E x T	1,70 <sup>ns</sup>	1,60 <sup>ns</sup>	1,02	0,70 <sup>ns</sup>
DMS (5%)	4,96	3,36	-	-
CV (%)	14,07	14,62	7,72	8,02

Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, ns – não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1% de probabilidade,

Tabela 14. Valores médios de massa de capítulo (MCA), massa de aquênio por capítulo (MAQ), índice de colheita (ICO) e massa de mil aquênios (MMA) em plantas de girassol em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de milho. Confresa-MT, 2015.

Tratamentos	MCA	MAQ	ICO	MMA
	g	g		G
Espaçamento (E)				
0,50	56,17 b	36,42 b	0,65	35,25
1,0	70,00 a	45,48 a	0,65	35,73
Taxas de semeadura (T)				
0	61,47	40,77	0,66	33,66
20%	62,07	40,42	0,65	35,82
40%	64,30	41,44	0,63	34,95
60%	62,89	40,54	0,65	35,30
80%	62,09	40,59	0,65	36,45
100%	63,98	40,81	0,63	36,70
Valores de F				
E	35,78**	41,78**	0,006	0,34 <sup>ns</sup>
T	0,16 <sup>ns</sup>	0,045 <sup>ns</sup>	0,29	1,21 <sup>ns</sup>
E x T	0,24 <sup>ns</sup>	0,24 <sup>ns</sup>	0,23	2,08 <sup>ns</sup>
DMS (5%)	4,70	2,85	0,02	1,67
CV (%)	12,74	11,91	5,92	8,02

Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, ns – não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 15. Valores médios de massa de capítulo (MCAP), massa de aquênio por capítulo (MAQ), índice de colheita (ICO) e massa de mil aquênios (MMA) em plantas de girassol em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de sorgo forrageiro. Confresa - MT, 2015.

Tratamentos	MCAP	MAQ	ICO	MMA
	g	g		g
Espaçamento (E)				
0,50	67,40 b	42,17 b	0,62	35,93
1,0	78,89 a	49,52 a	0,62	37,84
Taxas de semeadura (T)				
0	73,17	45,86	0,62	35,98
20%	72,39	45,29	0,62	37,68
40%	63,88	39,97	0,62	36,93
60%	76,11	47,83	0,62	39,08
80%	70,55	44,62	0,63	36,00
100%	81,33	50,59	0,62	34,45
Valores de F				
E	6,71**	6,80**	0,056 <sup>ns</sup>	2,55
T	1,14 <sup>ns</sup>	1,05	0,44 <sup>ns</sup>	2,08
E x T	0,77 <sup>ns</sup>	0,73	0,47 <sup>ns</sup>	1,33
DMS (5%)	9,03	5,73	0,008	1,84
CV (%)	21,07	21,35	2,32	8,54

Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, ns – não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

Dalchiavon et al. (2015) avaliando dezesseis genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) em Campo Novo do Parecis – MT, observaram índices de colheita (ICO) e massa de aquênios (MAQ) variando de 0,5 a 0,7 e 46 a 68 g, tendo destaque para o híbrido Aguará 4 com índice de colheita de 0,74, sendo este superior a média encontrada no presente estudo que foi de 0,66, 0,64 e 0,62 nos consórcios com *U. ruziziensis*, milho e sorgo.

Dalchiavon et al. (2015) destacaram que quanto maior o valor do índice de colheita, maior é a massa comercial do capítulo, o que se torna de elevada importância para a indústria conhecê-lo uma vez que esta necessita é dos aquênios para o processamento industrial.

#### 4.4 Valores médios de número de plantas (NPG) de girassol, forrageiras (NPF), massa seca de forrageiras (MSF) e produtividade de grãos de girassol (PROD)

Conforme se observa nas (Tabelas 16, 17, 18) a população de plantas de girassol não foi influenciada pelos espaçamentos e taxas de semeadura da forrageira e interação entre os fatores. Conforme já citado na presente pesquisa tomou-se o cuidado de manter as populações iniciais de plantas o mais próximo possível independente do espaçamento, com aproximadamente 40 mil plantas ha<sup>-1</sup>, explicando assim a não influência dos tratamentos aplicados nesta variável.

Tabela 16. Valores médios de número de plantas de girassol (NPG), número de plantas de *U. ruziziensis* (NPB), massa seca de *U. ruziziensis* (MSB), produtividade de grãos de girassol (PROD) em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de *U. ruziziensis*. Confresa - MT, 2015.

Tratamentos	PPG	NPB	MSB	PROD
	Plantas ha <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup>	kg ha <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>
Espaçamento (E)				
0,50 m	33854,16	21,16 b	252,70 b	1163,28 b
1,0 m	34791,66	34,16 a	599,76 a	1492,65 a
Taxa de semeadura (TS)				
0	37.187	0	0	1331
200	33.125	13	198,49	1295
400	32.812	21,50	279,78	1328
600	35.312	35,50	479,33	1385
800	33.125	43,50	631,54	1322
1000	34.375	52,50	968,22	1303
Valores de F				
E	0,50 <sup>ns</sup>	87,44 <sup>**</sup>	178,63 <sup>**</sup>	34,54 <sup>**</sup>
TS	1,08 <sup>ns</sup>	134,34 <sup>**</sup>	117,40 <sup>**</sup>	0,21 <sup>ns</sup>
E x TS	1,43 <sup>ns</sup>	8,58 <sup>**</sup>	25,18 <sup>**</sup>	1,60 <sup>ns</sup>
DMS (5%)	-	17,41	52,82	114,00
CV (%)	13,38	2,82	21,10	14,62

Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, ns – não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1% de probabilidade,

Tabela 17. Valores médios de número de plantas de girassol (NPG), número de plantas de milho (NPM), massa seca de milho (MSM), produtividade de grãos de girassol (PROD) em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de milho. Confresa - MT, 2015.

Tratamentos	PPG	NPM	MSM	PROD
	Plantas ha <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup>	kg ha <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>
Espaçamento (E)				
0,50 m	39600,00	20, 12 b	199,48 b	1418 b
1,0 m	38260,86	34,17 a	845,13 a	1771 a
Taxa de Semeadura (TS)				
0%	39375,00	0	0	1588
20%	37500,00	15,75	232,15	1574
40%	40000,00	25,50	333,55	1614
60%	38125,00	34,00	698,95	1579
80%	40000,00	40,87	788,95	1581
100%	38750,00	45,00	999,55	1590
Valores de F				
E	3,56	73,85 <sup>**</sup>	40,24 <sup>**</sup>	41,76 <sup>**</sup>
TS	1,38	71,08 <sup>**</sup>	9,30 <sup>**</sup>	0,04 <sup>ns</sup>
E x TS	2,23	7,48 <sup>**</sup>	5,18 <sup>**</sup>	0,24 <sup>ns</sup>
DMS (5%)	-	3,32	207,06	111,16
CV (%)	6,30	21,08	69,22	11,91

Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, ns – não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1% de probabilidade,

Tabela 18. Valores médios de número de plantas de girassol (NPG), número de Plantas de

sorgo forrageiro (NPS), massa seca de sorgo (MSS), produtividade de grãos de girassol (PROD) em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura de sorgo forrageiro. Confresa-MT, 2015.

Tratamentos	PPG	PPS	MSS	PROD
	Plantas há <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup>	kg há <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>
Espaçamento (E)				
0,50 m	39600,00	5,40 b	78,60 b	1686 b
1,0 m	36956,52	23,82 a	331,40 a	1980 a
Taxa de Semeadura (TS)				
0%	36250,00	0	0	1834
20%	40000,00	5,50	143,25	1811
40%	36250,00	14,50	176,11	1598
60%	38750,00	18,25	261,52	1913
80%	37500,00	20,12	279,62	1784
100%	41250,00	27,00	337,92	2023
Valores de F				
E	1,99 <sup>ns</sup>	138,83 <sup>**</sup>	87,70 <sup>**</sup>	6,80 <sup>**</sup>
TS	0,79 <sup>ns</sup>	26,91 <sup>**</sup>	13,37 <sup>**</sup>	1,05 <sup>ns</sup>
E x TS	0,52 <sup>ns</sup>	15,41 <sup>**</sup>	9,36 <sup>**</sup>	0,73 <sup>ns</sup>
DMS (5%)	-	3,18	54,91	229,42
CV (%)	16,92	38,04	46,77	21,35

Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, ns – não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1% de probabilidade,

A produtividade do girassol foi influenciada de forma significativa ( $P < 0,01$ ) somente pelos espaçamentos apresentando produtividades de 1163 e 1492 kg ha<sup>-1</sup> no consórcio com *U. ruziziensis*, 1418 e 1771 kg ha<sup>-1</sup> consorciado com milho e 1686, e 1980 kg ha<sup>-1</sup> consorciado com sorgo forrageiro nos espaçamentos de 0,50 m e 1,0 m, respectivamente (Tabelas 16, 17, 18).

Santos et al. (2015) avaliando a cultura do girassol solteiro e consorciado com forrageiras no sistema de ILP, sendo girassol consorciado com *U. ruziziensis*, *Panicum maximum* cv Tanzânia e *U. ruziziensis* + *Cajanus cajan*, não observaram diferenças significativas para massa de mil aquênios, número de aquênios por capítulo, diâmetro de capítulo, população de plantas e produtividade do girassol, tendo uma produtividade média de 1392, 1539, 1209 e 1329 kg ha<sup>-1</sup> para o cultivo solteiro e respectivos consórcios.

O rápido desenvolvimento do girassol diminuiu a competição que poderia ocorrer com as forrageiras sendo assim as diferentes taxas de semeadura não influenciaram a produtividade da cultura. A produtividade média no maior espaçamento entre linha foi superior em 22%, 19,92% e 14,86% nos consórcios com *U. ruziziensis*, milho e sorgo forrageiro.

Silva et al. (2009) avaliando híbridos de girassol em dois espaçamentos entre linhas de 0,40 m e 0,50 m com população de 60 mil plantas ha<sup>-1</sup>, observaram maior rendimento no

espaçamento reduzido, sendo superior em 20% obtendo uma produtividade de 1272 kg ha<sup>-1</sup>, já Martin et al. (2012) e Silva e Nepomuceno (1991), não observaram efeito do espaçamento entre linha sobre o rendimento do girassol, com isso observa-se que podem ocorrer diferentes respostas da cultura do girassol em relação ao efeito do espaçamento entre linha.

A população de plantas e a produção de massa seca de *U. ruziziensis*, milho e sorgo forrageiro foram influenciadas significativamente ( $P < 0,01$ ) pelos espaçamentos, taxas de semeadura e interação entre estes fatores. Os maiores valores para estas variáveis foram observadas no espaçamento de 1,0 m (Tabelas 16, 17, 18).

Borghi e Crusciol (2007), avaliando a influência da modalidade de consorciação de *U. brizantha* cultivar Marandu com a cultura do milho em dois espaçamentos 0,45 m e 0,90 m em sistema de semeadura direta, também constataram efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para os espaçamentos, tendo uma redução de 1992 kg ha<sup>-1</sup> na massa seca da braquiária no espaçamento reduzido quando comparado ao maior espaçamento.

No presente estudo aos 36 dias após a semeadura no espaçamento de 0,50 m a cultura do girassol apresentava-se com as entrelinhas totalmente fechadas (Figura 10 B), diferente do espaçamento de 1,0 m (Figura 10 A) que apresentava entrada suficiente de luz para o desenvolvimento da forrageira.

Figura 10. Aspecto visual da presença da braquiária na entre linha do girassol (A). Confresa- MT, 2015.



Fonte: o autor

Figura 10. Fechamento da cultura para o espaçamento de 0,50 m (B). Confresa - MT, 2015.



Fonte: o autor



As braquiárias são plantas de metabolismo C4 de fixação de CO<sub>2</sub>, sendo assim são muito exigentes em luz, desta forma o espaçamento reduzido do girassol prejudicou o desenvolvimento da forrageira após 36 dias da semeadura do girassol.

Analisando o comportamento da população de plantas nas diferentes taxas de semeadura dentro dos espaçamentos, observa-se efeito linear com o aumento da taxa de semeadura, sendo 16 e 65 plantas m<sup>2</sup> de *U. ruziziensis*, 30 e 48 plantas m<sup>2</sup> de milho e 9 e 48 plantas m<sup>2</sup> de sorgo forrageiro sendo os valores mínimos e máximos quantificados no espaçamento de 1,0 m, já no espaçamento de 0,50 m foram quantificados 10 e 40 plantas m<sup>2</sup> de *U. ruziziensis*, 1 e 16 plantas m<sup>2</sup> de milho e 2 e 14 plantas m<sup>2</sup> de sorgo, valores mínimo e máximo respectivamente no espaçamento de 0,50 m (Tabelas 19, 20, 21) e (Figuras 11, 12, 13).

A produção de massa seca de *U. ruziziensis*, milho e sorgo forrageiro também aumentaram de forma linear com aumento das taxas de semeadura atingindo uma produção máxima de 1387 kg ha<sup>-1</sup> para *U. ruziziensis*, 1651 kg ha<sup>-1</sup> para milho e 614 kg ha<sup>-1</sup> para sorgo forrageiro no espaçamento de 1,0 m e 549 kg ha<sup>-1</sup> para *U. ruziziensis*, 608 kg ha<sup>-1</sup> para milho e 171 kg ha<sup>-1</sup> para sorgo forrageiro no espaçamento de 0,50 m com a taxa de semeadura de 1000 pvc ha<sup>-1</sup> e 100% da taxa recomendada (Tabelas 19, 20, 21) e (Figuras 14, 15, 16).

Tabela 19. Desdobramento da interação entre espaçamento entre linha do girassol e taxa de semeadura de *U. ruziziensis* para massa seca e número de plantas de braquiária. Confresa - MT, 2015.

Esp.	Taxa de semeadura (pvc-ha <sup>-1</sup> )						Equação	R <sup>2</sup>
	0	200	400	600	800	1000		
massa seca de <i>U. ruziziensis</i> kg ha <sup>-1</sup>								
0,5 m	0c	163bc	181bcB	267bB	354bB	549aB	Y=0,4865x+9,4371	0,94**
1,0 m	0e	233d	377dA	691cA	908bA	1387aA	Y=1,3249x-62,667	0,96**
número de plantas de <i>U. ruziziensis</i> m <sup>2</sup>								
0,5 m	0eA	10deA	18cdB	26bcB	33abB	40aB	Y=0,0396x+1,381	0,99**
1,0 m	0dA	16cA	25cA	45bA	54bA	65aA	Y=0,065x+1,381	0,98**

Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, ns – não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1% de probabilidade.

Tabela 20. Desdobramento da interação entre espaçamento entre linha do girassol e taxa de semeadura de milho para massa seca e número de plantas de milho. Confresa - MT, 2015.

Esp.	Taxa de semeadura (%)						Equação	R <sup>2</sup>
	0	20	40	60	80	100		
massa seca de milho kg ha <sup>-1</sup>								
0,5 m	0aA	65aA	110aA	136aB	174aB	608aB	Y= 4,847x-60,19	0,69**
1,0 m	0cA	399cA	557bcA	1261abA	1403aA	1651Aa	Y= 17,101x+23,429	0,96**
número de plantas de milho m <sup>2</sup>								
0,5 m	0aA	1aB	2aB	2aB	4aB	16aB	Y = 0,1271x - 2,1905	0,63*
1,0 m	0cA	30bA	36abA	40abA	48abA	54aA	Y = 0,4686x + 11.238	0,85**

Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, ns – não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1% de probabilidade.

Tabela 21- Desdobramento da interação entre espaçamento entre linha do girassol e taxa de semeadura de sorgo forrageiro para massa seca e número de plantas de sorgo. Confresa - MT, 2015.

Esp.	Taxa de semeadura (%)						Equação	R <sup>2</sup>
	0	200	400	600	800	1000		
massa seca de sorgo kg ha <sup>-1</sup>								
0,5 m	0aA	55aA	59aB	79aB	55aB	171aB	Y=1,1401x+17,716	0,57*
1,0 m	0dA	204cdA	292bcA	443abA	503aA	614aA	Y=5,8912x+48,649	0,97**
número de plantas de sorgo m <sup>2</sup>								
0,5 m	0bA	2bA	3bB	4abB	6abB	14aB	Y=0,1232x-1,1357	0,82**
1,0 m	0cA	9cA	26bA	32bA	34bA	48aA	Y=0,4586x+1,9048	0,95**

Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, ns – não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1% de probabilidade.

De acordo com Kluthcouski et al. (2000) a população mínima para formação em consórcio é de 4 a 6 plantas/m<sup>2</sup>, para *U. ruziziensis* 8 a 10 plantas/m<sup>2</sup> para o sorgo, e 10 a 20 plantas/m<sup>2</sup> para o milho, sendo assim as populações de plantas forrageiras estabelecidas no presente estudo estão dentro da faixa ideal recomendada para um bom estabelecimento e formação, seja para pastagem ou palhada para semeadura direta da cultura da soja em sequência, fazendo um excelente esquema de rotação soja-milho-safrinha-soja-girassol safrinha + braquiária-soja.

Figura 11. Número de plantas de *U. ruziziensis* em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura em consórcio com girassol. Confresa - MT. 2014/2015.

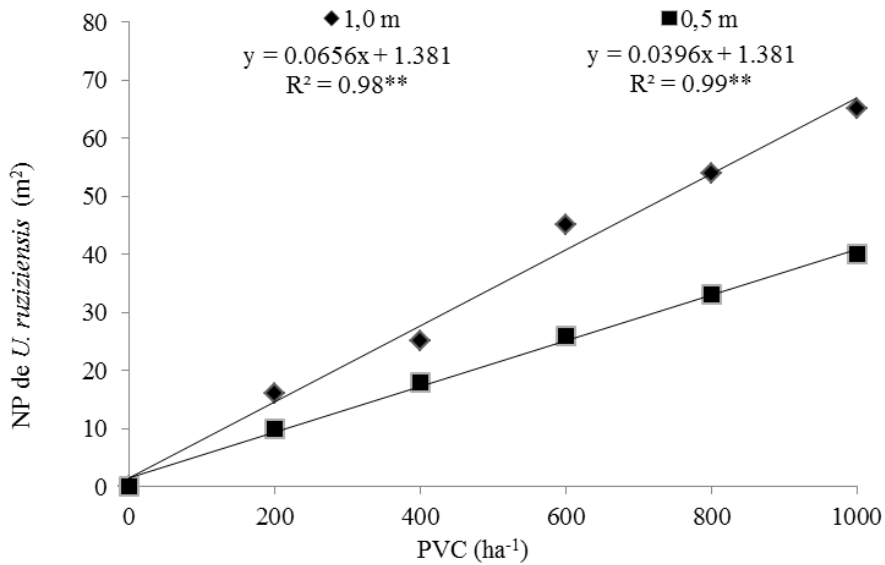


Figura 12. Número de plantas de milho em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura em consórcio com girassol. Confresa - MT. 2014/2015.

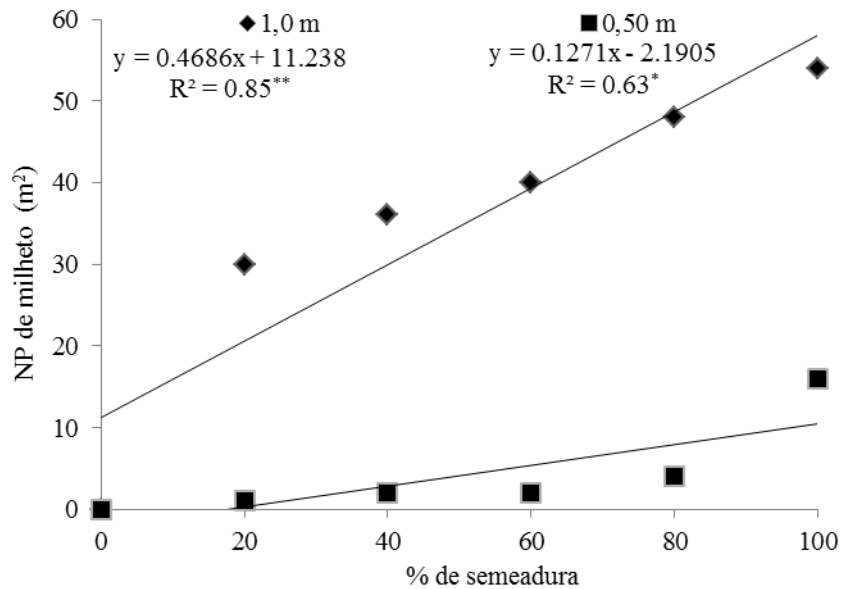
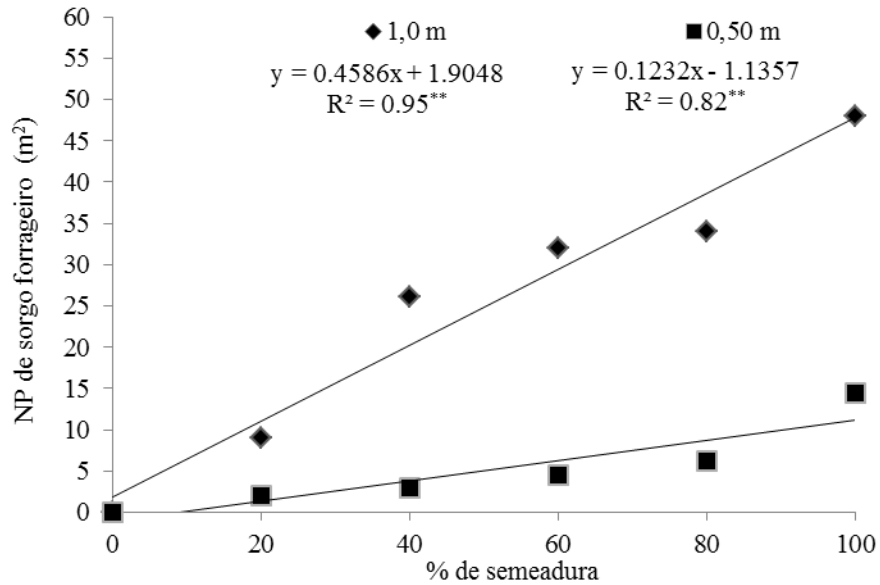


Figura 13. Número de plantas de sorgo forrageiro em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura em consórcio com girassol. Confresa - MT. 2014/2015.



Correia et al. (2013) avaliando semeadura a lanço e em linha de *U. ruziziensis* em consórcio com milho e taxas variando de 200 a 800 pvc ha<sup>-1</sup> também observaram um aumento linear no número de plantas com aumento da taxa de semeadura com valores mínimos e máximos de 2,78, 13,89 e 11,11, 35,56 plantas m<sup>2</sup> com semeadura a lanço e em linha, respectivamente.

Figura 14. Massa seca de *U. ruziziensis* em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura em consórcio com girassol. Confresa - MT. 2014/2015.

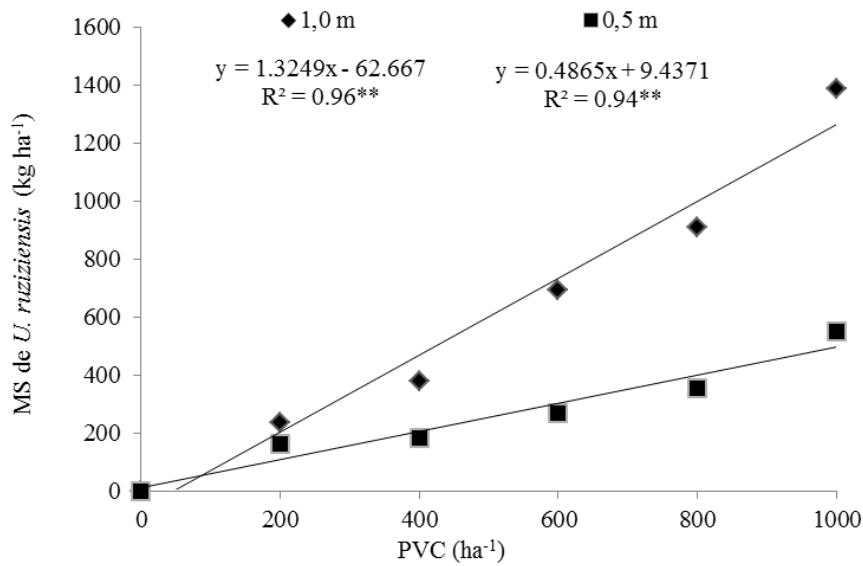


Figura 15. Massa seca de milho em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura em consórcio com girassol. Confresa - MT. 2014/2015.

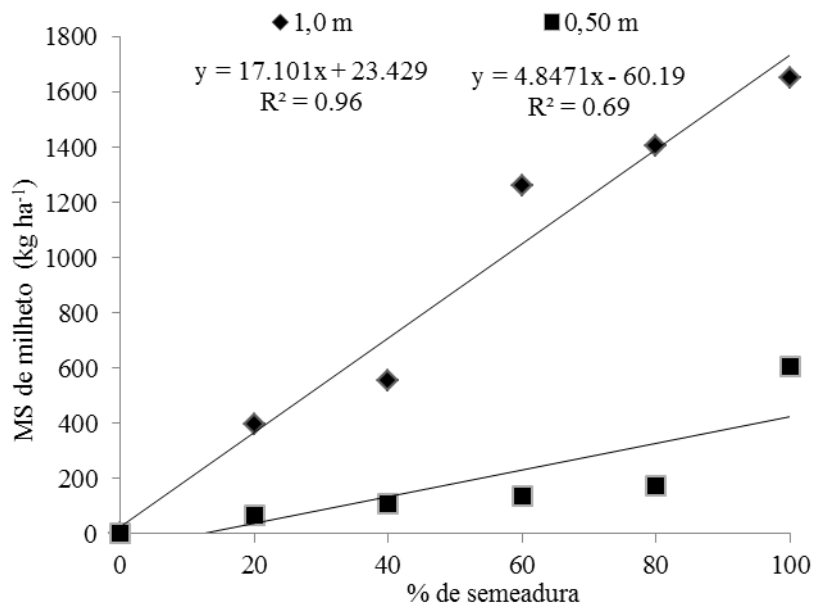
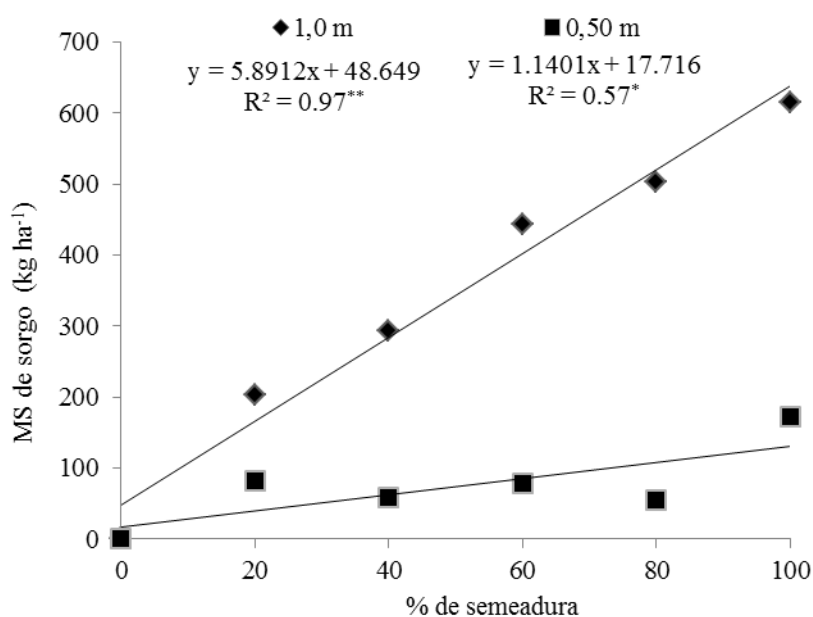


Figura 16. Massa seca de sorgo forrageiro em função de diferentes espaçamentos e taxas de semeadura em consórcio com girassol. Confresa - MT. 2014/2015.



Resultados semelhantes também foram obtidos por Correia et al. (2013) atingindo uma produção máxima com a taxa de semeadura de 800 pvc ha<sup>-1</sup> com avaliação realizada aos 86 dias após a semeadura da forragem, no entanto os mesmos ressaltam que aos 285 dias após a semeadura da forragem não houve mais diferenças entre os tratamentos, sendo a quantidade de 200 pvc ha<sup>-1</sup> suficiente para manutenção média 7,7 t ha<sup>-1</sup> de massa seca.

Fatores como cultura consorciada, espaçamento, época e taxa de semeadura podem afetar o rendimento de massa seca das forrageiras. Os baixos valores de massa seca podem ser atribuídos à semeadura a lanço defasada em estágio V2 do girassol e ao espaçamento reduzido, bem como a restrição hídrica. Quanto maior o atraso da semeadura das forrageiras, menor é o desempenho produtivo das mesmas (SILVA, et al., 2004; TSUMANUMA 2004; PEQUENO et al., 2006; RICHART et al., 2010; COLETTI et al., 2015).

Richart et al. (2010) avaliando o desempenho do milho safrinha e da *Brachiaria ruziziensis* semeadas de forma simultânea, quinze e trinta dias após a implantação do milho também observaram uma redução de produtividade de massa seca da forrageira tendo uma produtividade 3.555, 1.007 e 474 kg ha<sup>-1</sup> para as respectivas formas de semeadura.

Coletti et al. (2015) avaliando o desempenho agrônomico do milho safrinha consorciado com forrageiras no Noroeste do Estado de Mato Grosso sendo as forrageiras semeadas em estágio V5 com 375 pvc ha<sup>-1</sup> e avaliação aos 190 DAE da forrageira, também observaram baixas produções de forragens, dentre as forrageiras avaliadas os cultivares de *U. brizantha*, cv Xaraés,

Marandu e Piatã produziram, 1.026, 1.016 e 701 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca, já o *P. maximum* cv. Massai apresentou baixo acúmulo de matéria seca com 188 kg ha<sup>-1</sup>.

## 5 CONCLUSÕES

Para estas condições de cultivo o girassol semeado em segunda safra após a soja no final de março, não foi influenciado pelas diferentes taxas de semeadura das forrageiras, somente pelo espaçamento entre linha, apresentando menor produção de aquênios no espaçamento de 0,50 m.

A produção de massa seca e o número de plantas das forrageiras foram influenciadas pelas taxas de semeadura e espaçamento apresentando maiores valores no espaçamento de 1,0 m entre linha e taxas de semeadura de 1000 pvc ha<sup>-1</sup> para braquiária e 100% da taxa de semeadura para milho e sorgo forrageiro .

Independente da taxa de semeadura, os valores de população de plantas das forrageiras estabelecidas ficaram dentro da faixa recomendada para culturas consorciadas com forrageiras, permitindo com isso uma maior flexibilidade na tomada de decisão da taxa de semeadura a ser recomendada em cultivos consorciados com girassol de segunda safra.



## 6 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. A. et al. Fitomassa de girassol consorciado com forrageiras no sistema de integração lavoura-pecuária In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 21., 2015, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa soja, 2015. p. 35-38.
- ALVES, G. da S. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do girassol em Rondônia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 3, p. 275-282, 2013.
- AMABILE, R. F. et al. Efeito temporal sobre características morfoagronômicas de genótipos de girassol no cerrado do distrito federal em safrinha de 2013 e 2014 In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 21., 2015, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa soja, 2015. p. 172-175.
- ANDRADE, C. A. B. et al. Avaliação de genótipos de girassol na safrinha/2012 em Maringá-PR In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 20., 2013, Cuiabá. **Anais...** Londrina: Embrapa soja, 2014. p. 125-127.
- ANDRADE, C. M. S. et al. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.3, p.263-270, 2004.
- APOLARI, J. P. **Sistema de produção orgânico de milho (*Zea mays L.*), feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) e mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), consorciado com soqueira de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*)**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2009.
- ATLANTICA SEMENTES. Disponível em <<http://www.atlanticasementes.com.br/>>. Acesso em: 08 de set. 2015.
- BEZERRA, F. T. C. et al. Comportamento vegetativo e produtividade de girassol em função do arranjo espacial das plantas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 45, n. 2, p. 335-343, 2014.
- BORGHI, E.; CRUSCIOL, C.A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 2, p. 163-171, 2007.
- BRIGHENTI, A. M. et al. **Integração lavoura-pecuária: a cultura do girassol consorciada com *Brachiaria ruziziensis***. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 2008. 12 p. (EMBRAPA- CNPGL. Circular Técnica, 96).
- BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de. O girassol como uma opção em sistema de integração lavoura-pecuária In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 20., 2013, Cuiabá. **Anais...** Londrina: Embrapa soja, 2014. p. 125-127.
- BRIGHENTI, A.M. et al. Persistência e fitotoxicidade de herbicidas aplicados na soja sobre o girassol em sucessão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 4, p. 559-565, 2002.

CAPONE, A. **Desempenho de cultivares de girassol em condições de safra e safrinha no sul do estado do Tocantins**. 2010. 79 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal/Área de concentração Fitotecnia) – Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2010.

CAPONE, A. Épocas de semeadura de girassol safrinha após milho, em plantio direto no cerrado tocaninense. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 6, n. 3, p. 460-466, 2011.

CASTIGLIONI, V. B. R. et al. **Fases de desenvolvimento da planta de girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1997. 24 p. (Documentos n 58).

COLETTI, A. J. et al. Desempenho agrônômico do milho safrinha consorciado com forrageiras no noroeste do estado de Mato Grosso. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 2, p. 100-105, 2015.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Quarto levantamento de avaliação da safra 2014/2015**. 7 p. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 08 set. 2015.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Séries históricas de produtividade de grãos**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 21 dez. 2015.

CORREIA, N. M.; LEITE, M. B.; FUZITA, W. E. Consórcio de milho com *urochloaruziziensis* e os efeitos na cultura da soja em rotação. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 1, p. 65-76, 2013.

DALCHIAVON, F. C. et al. Avaliação de genótipos de girassol (*Helianthus annuus*) em Campo Novo do Parecis-MT In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 21., 2015, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa soja, 2015. p. 136-139.

DAN, H. A. et al. Atividade residual de herbicidas usados na soja sobre o girassol cultivado em sucessão. **Ciencia Rural.**, Santa Maria, v. 42, n. 11, p. 1929-1935, 2012.

DOWICH, I. O. Sistema de plantio (SPD) e a integração lavoura pecuária (ILP) no oeste baiano. In: ENCONTRO DE PLANTIO DIRETO NO CERRADO, 8., 2005, Tangará da Serra. **Anais...**Tangará da Serra: APDC, 2005. p.108 - 114.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos** . 3. ed. Brasília: Embrapa-SPI, 2013. 353 p.

FARIA, D. A. et al. Avaliação de genótipos de girassol em Mato Grosso, na safrinha de 2014 In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 21., 2015, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2015. p. 184-186.

FERREIRA, D. F. **SISVAR**: Sistema de análise de variância. Lavras: UFLA/DEX, 1999.

GONTIJO NETO, M. M. et al. **Avaliação de girassol e forrageiras tropicais perenes em cultivo consorciado**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 17 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 19).

GONTIJO NETO, M. M. et al. **Recomendações de densidade de plantio e taxas de semeadura de culturas anuais e forrageiras em plantio consorciado**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 6 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 62).

HIRAKURI, M.H. Aspectos sobre a produção de girassol no Mato Grosso In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 20., 2013, Cuiabá. **Anais...**Londrina: Embrapa soja, 2014. p. 41-45.

KLUTHCOUSKI, J. et al. **Sistema Santa Fé, tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 38).

LEITE, R. M. V. B.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641 p.

MACHADO, R. S. et al. Gestão da cadeia de suprimentos do girassol de Campo Novo do Parecis, Mato Grosso - 2014 In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 21., 2015, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa soja, 2015. p. 189-193.

MACHADO, R. **Sistema de produção orgânicos para a soca da cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) consorciado com milho (*Zea mays*), feijão (*Phaseolus vulgaris*) e mandioca (*Manihot esculenta*)**. 2008. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2008.

MANCUSO, M. A. C. et al. Efeito residual de herbicidas no solo (“*Carryover*”). **Revista Brasileira de Herbicidas**, Brasília, DF, v. 10, n. 2, p. 151-164, 2011.

MARTIN, T. N. et al. Spatial distribution of sunflower cultivars and the relationship between growth features. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 2, p. 338-345, 2012.

OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. Atividade residual de imazaquin e alachlor+atrazine para plantio sequencial de canola. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 2, p. 219-224, 2001.

OLIVEIRA, I. P. de; KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P.; DUTRA, L. G.; PORTES, T. de A.; SILVA, A. E. da; PINHEIRO, B. da S.; FERREIRA, E. da M. de. **Sistema barreirão: recuperação/ renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais**. Goiânia: Embrapa-CNPAP, 1996. 87 p. (Embrapa-CNPAP. Documentos, 64).

ORLANDO, A. F. **Cultivo de girassol na “safrinha” no Oeste do Paraná: Efeito do espaçamento entre linhas e populações de plantas**. 2008. 52 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon.

PACHECO, L. P. et al. Emergência e crescimento de plantas de cobertura em função da profundidade de semeadura. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 305-314, abr./jun. 2009.

PEQUENO, D. N. L. et al. Efeito da época de semeadura da *Brachiariabrizantha* em consórcio com o milho, sobre caracteres agronômicos da cultura anual e da forrageira em Gurupi, Estado do Tocantins. Amazônia: **Ciência e Desenvolvimento**, Belém, v. 2, n. 3, p. 127-133, 2006.

PORTES, T. A. et al. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 7, p. 1349-1358, 2000.

QUEIROZ, F. A. et al. crescimento do girassol no sistema integração lavoura-pecuaria. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 21., SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 9., 2015, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2015. p. 39-43.

RICHART, A. et al. Desempenho do milho safrinha e da *Brachiaria ruziziensis* cv. Comum em consórcio. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 4, p. 497-502, 2010.

RODRIGUES, C. de F. et al. Sistema de consórcio do girassol, feijão-de-corda e amendoim em series de substituição. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 8, n. 3, p. 256-269, 2014.

SALA, P. I. A. C. et al. Comportamento temporal de genótipos de girassol no cerrado do Distrito Federal em safrinha de 2014 e 2015 In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 21., 2015, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2015. p. 169-171.

SANTOS, J. M. S. et al. Avaliação do girassol consorciado com forrageiras no sistema ILP In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 21., 2015, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa soja, 2015. p. 44-47.

SAYD, R. M. Avaliação temporal de genótipos de girassol no cerrado do distrito federal em safrinha In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 20., 2013, Cuiabá. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2014. p. 135-139.

SEREIA, R. C. et al. Crescimento de *Brachiaria spp.* e milho safrinha em cultivo consorciado. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 5, n. 18, p. 349-355, 2012.

SILVA, A. C. et al. Caracteres morfológicos de soja e braquiária consorciadas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 277-283, 2005.

SILVA, A. F. et al. Técnicas para viabilização do consórcio milho/*Brachiaria brizantha*. In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13., 2003, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2003. 310 p.

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 lavoura-pecuária**. Viçosa: UFV, 2004. p. 117-170.

SILVA, A. G. P. et al. Efeitos do espaçamento entre linhas nos caracteres agronômicos de três híbridos de girassol cultivados na safrinha. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 2, p. 105-110, 2009.

SILVA, P. R. F. da; NEPOMUCENO, A. L. Efeito do arranjo de plantas no rendimento de grãos, componentes do rendimento, teor de óleo e no controle de plantas daninhas em girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 9, p. 1503-1508, 1991.

SKORA NETO, F. Uso de caracteres fenológicos do milho como indicadores do início da interferência causada por plantas daninhas. **Planta Daninha**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, p. 81- 87, 2003.

SOUZA, F. R. et al. Características agronômicas do cultivo de girassol consorciado com *Brachiaria ruziziensis*. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 46, n. 1, p. 110-116, 2015.

TRECENTI, R. **Avaliação de características agronômicas de espécies de cobertura vegetal do solo em cultivos de entressafra e sobressemeadura, na região central do cerrado**. 2005. Dissertação. (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

TSUMANUMA, G. M. **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de braquiárias, em Piracicaba, SP**. 2004. 83 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Área de concentração Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

VALE, E. H. et al. Comportamento do girassol e feijão caupi consorciados em série de substituição. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 6, n. 2, p. 69-74, 2011.