



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CÂMPUS URUTAÍ

MARCOS FILIPE DE SOUZA SILVA

**PRODUÇÃO DE GRÃOS E SILAGEM DE GIRASSOL
CONSORCIADO COM DIFERENTES FORRAGEIRAS**

URUTAÍ – GOIÁS

2023

PRODUÇÃO DE GRÃOS E SILAGEM DE GIRASSOL CONSORCIADO COM DIFERENTES FORRAGEIRAS

Monografia

apresentada ao IF Goiano
Campus Urutaí como parte
das exigências do Curso de
Graduação em Agronomia
para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo
César Ribeiro da Cunha.

URUTAÍ – GOIÁ

2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

SSI586 Silva, Marcos Filipe de Souza
PRODUÇÃO DE GRÃOS E SILAGEM DE GIRASSOL
CONSORCIADO COM DIFERENTES FORRAGEIRAS / Marcos
Filipe de Souza Silva; orientador Paulo Cesar
Ribeiro da Cunha ; co-orientador Fenelon Lourenço de
Souza Santos . -- Urutaí, 2023.
21 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2023.

1. Consorcio . 2. Girassol . 3. Diferentes
Forrageiras. I. Cunha , Paulo Cesar Ribeiro da,
orient. II. Santos , Fenelon Lourenço de Souza, co-
orient. III. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Marcos Filipe de Souza Silva

Matrícula:

2019101200240254

Título do trabalho:

PRODUÇÃO DE GRÃOS E SILAGEM DE GIRASSOL CONSORCIADO COM DIFERENTES FORRAGEIRAS

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIF Goiano: 16 /03 /2023

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(s) referido(s) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais de produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obtive autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Uruaí

Local

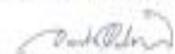
16 /03 /2023

Data



Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO**

Campus Urutai
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Zona Rural, CEP 75790-000, Urutai (GO)
CNPJ: 10.651.417/0002-59 - Telefone: (64) 3465-1900

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulada **Produção de grãos e silagem de girassol consorciado com diferentes forrageiras** apresentada pelo aluno **Marcos Filipe de Souza Silva (2019101200240254)** do Curso **Bacharelado em Agronomia (Campus Urutai)**. Os trabalhos foram iniciados às 13:30 pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- Paulo Cesar Ribeiro da Cunha (Orientador)
- Marcus Vinicius Vieitas Ramos (Examinador Interno)
- Fenelon Lourenço de Sousa Santos (Examinador Externo)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição do candidato. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

Aprovado Reprovado Nota (quando exigido): 9,0
Observação / Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu Paulo Cesar Ribeiro da Cunha lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Documento assinado digitalmente
PAULO CESAR RIBEIRO DA CUNHA
Data: 09/03/2023 09:57:28-0300
Verifique em: <https://portal2023.ifgo.edu.br>

URUTAI / GO, 09/03/2023

Documento assinado digitalmente
MARCUS VINICIUS VIEITAS RAMOS
Data: 09/03/2023 10:42:12-0300
Verifique em: <https://portal2023.ifgo.edu.br>

Paulo Cesar Ribeiro da Cunha

Marcus Vinicius Vieitas Ramos

Documento assinado digitalmente
FENELON LOURENÇO DE SOUSA SANTOS
Data: 09/03/2023 09:58:33-0300
Verifique em: <https://portal2023.ifgo.edu.br>

Fenelon Lourenço de Sousa Santos

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela preparação da conclusão de mais uma etapa do curso de Agronomia.

Agradeço ao meu pai Antônio Carlos Troncha a Silva, minha mãe Aparecida Divina de Souza silva e meu irmão Tiago de Souza Silva pelo incentivo de estudar e buscar aquilo que foi almejado um dia.

Pelo apoio da Minha namorada Daniela Monteiro Vaz durante o curso e na execução das etapas do mesmo.

Pelo apoio do meu amigo Elias Luiz Neves dado durante e depois na escrita do mesmo.

Agradeço a oportunidade que a fazenda Santa Brígida me deu para ser feito esse trabalho. Agradeço também aos funcionários que contribuíram para a realização desse trabalho.

Em especial ao Alex da Silva, Agroecologista, Mestre em Produção Vegetal, gerente operacional da fazenda Santa Brígida, o agradeço por ter me dado a oportunidade e dado ajuda na produção desse trabalho orientando na parte prática com sua experiência.

A todo corpo docente e aos funcionários do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, que de forma direta ou indireta auxiliaram e participaram da minha formação acadêmica durante esses anos do curso de Agronomia.

Agradeço ao meu orientador professor Dr. Paulo Cesar Ribeiro da Cunha pela ajuda durante a escrita do trabalho.

Agradeço ao meu orientador professor Dr. Fenelon Lourenço de Sousa Santos pela ajuda dada durante a escrita do trabalho.

Agradeço ao professor Dr. Marcus Vinícius Vieitas Ramos pela avaliação do trabalho.

Sumário

AGRADECIMENTOS	6
RESUMO.....	8
LISTAGENS DE TABELAS	9
1.INTRODUÇÃO	8
2.MATERIAL E MÉTODOS	11
3.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4. CONCLUSÃO	17
5.REFERÊNCIAS	18

RESUMO

Uma das estratégias de produção mais utilizadas na atualidade é o sistema Integração Lavoura Pecuária (ILP), visando a diversidade dentro de uma propriedade rural. Esse sistema é capaz de proporcionar benefícios, como maior produção de grãos aliado a sustentabilidade proporcionada pelos consórcios com forrageira, podendo dar opção de uma terceira safra através do pasto formado no período de entressafra. Esse sistema permite um melhor aproveitamento da área, a descompactação do solo, a redução de doenças pela rotação de culturas, ciclagem de nutrientes entre outros benefícios. O girassol é uma opção em segunda safra, sendo uma cultura economicamente rentável, por ser resistente ao estresse hídrico, situação comum nesse período na região Centro-Oeste do Brasil. Nesse cenário, o girassol pode ser consorciado com forrageiras tropicais. Foi desenvolvido o experimento para avaliar o comportamento e produtividade de girassol consorciado com forrageiras tropicais (*Megathyrus maximus* cvs. BRS Zuri e BRS Tamani e *Urochloa ruziziensis*). Os resultados demonstram que o consórcio entre o girassol com as forrageiras reduziu o potencial produtivo do girassol. O consórcio do girassol com o Zuri mostrou ser uma alternativa viável para produção de silagem na segunda safra e o consórcio com o BRS Tamani mostrou-se o mais sensível as variações climáticas decorrentes da segunda safra.

LISTAGENS DE TABELAS

Tabela 1 – Características morfológicas e produtivas de grãos do girassol consorciado com diferentes espécies forrageiras. Ipameri, 2022.

Tabela 2 – Características morfológicas e produtivas de silagem do girassol consorciado com diferentes forrageiras. Ipameri, 2022.

Tabela 3 – Índice de equivalência de área de girassol consorciado com diferentes forrageiras. Ipameri, 2022.

1.INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L) é uma eudicotiledônia anual originária da América do Norte. Devido sua versatilidade e adaptabilidade tem sido implantada em todas as regiões brasileiras (SANTOS et al., 2019). Na safra 2021/2022 foram cultivados 39,5 mil hectares com a cultura no Brasil, um crescimento de 25% em relação à safra anterior. O estado de Goiás foi responsável por 65% da área cultivada com girassol no país, destacando sua implantação em sucessão à cultura da soja (CONAB, 2022).

A safra outonal (safrinha) no estado de Goiás está submetida a variações climáticas como baixa precipitação e má distribuição das chuvas (FREITAS et al., 2013). O fato da cultura apresentar boa tolerância ao déficit hídrico (AHMAD et al., 2015) o torna uma opção interessante para a implantação em segunda safra, por reduzir o risco da agricultura nessa época de cultivo.

O consórcio agrícola de plantas é amplamente utilizado na região tropical, uma estratégia que visa a diversificação de produção numa mesma área (KLUTHCOUSKI et al. 2003). Portanto, o uso de consórcios é uma opção em relação as incertezas climáticas que tem ficando cada vez mais comum nos últimos anos (RODRIGUES et al. 2014). No caso do girassol, o uso dos sistemas integrados de produção agrícola assegura uma maior produção proporcionando o aumento da estabilidade econômica do produtor, melhor controle de pragas e doenças, diversificação de matéria prima para alimentação do rebanho (FRANCIS, 1986).

O sistema integração Lavoura-Pecuária (ILP) tem como objetivo a exploração das atividades agrícolas da melhor forma possível, possibilitando a diversificação da produção, sendo possível que o produtor consiga, em consórcio, de forma sequencial ou rotacional inserir no seu sistema de produção o cultivo de grãos, forragens, fibras, carne, leite e outros, de forma sustentável e mais econômica (MACEDO, 2009).

O consórcio de culturas de grãos com plantas forrageiras é uma opção como forma de solucionar problemas causados pelo monocultivo, além de ser um tipo de sistema integrado. Se bem conduzido o sistema integrado é capaz de proporcionar o aumento da produtividade devido a melhoria da qualidade física, química e biológica do solo. Também pode proporcionar a redução de pragas e doenças e aumento da matéria orgânica do solo (ALVARENGA et al., 2006).

Dentro do sistema ILP existem diversas possibilidades, uma delas que se destaca é o consórcio, trata-se de uma modalidade muito utilizada em várias regiões. Nos últimos anos se tornou uma prática agrônômica muito comum. Definido como um sistema de cultivo no qual duas ou mais culturas crescem simultaneamente na mesma área, por um determinado período de seu desenvolvimento, ou até que chegue ao final do ciclo produtivo de uma ou várias plantas consorciadas (WILLEY, 1979).

Existem várias opções de forrageiras para compor os sistemas, o capim Tamani se caracteriza por ser uma forrageira que se adapta a solos de média a alta fertilidade, requerendo boa drenagem, sobressaindo em climas tropicais, suscetível ao nematóide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) (PEREIRA et al., 2016). O capim-tamani apresenta também boa resistência às cigarrinha-das-pastagens e resistência intermediária à mancha foliar (*Bipolaris maydis*). A espécie forrageira deve contribuir com o sistema de consórcio, obtendo boa produtividade, tanto de grãos quanto de acúmulo de massa de matéria seca de forragem ou cobertura de solo (BARDUCCI et al., 2009).

O BRS Zuri, tem por característica um sistema radicular vigoroso e profundo, possuindo elevada tolerância à deficiência hídrica e absorção de nutrientes em camadas mais profundas do solo, o que propicia seu desenvolvimento em condições ambientais desfavoráveis para a maioria das culturas produtoras de grãos e de espécies utilizadas para cobertura do solo (BARDUCCI et al., 2009). Por esses fatores característicos, essa espécie é uma excelente opção para o consórcio com outras culturas.

Os consórcios em sistema integração lavoura pecária (ILP) permitem uma produção para fins como grão, silagem, em consórcio com alguma forrageira, que após o final do ciclo da cultura granífera, a forrageira servirá de alimento para animais em pastejo, aumentando o aproveitamento da área. O sistema integração funciona como uma alternativa para tornar a agricultura ambientalmente e economicamente voltada para um manejo sustentável (RYSCHAWY et al., 2012).

O plantio de uma cultura consorciada com uma ou várias plantas forrageiras possibilita também o aproveitamento de área limitada de pequenos produtores. O consórcio proporciona maior produção de grãos por unidade de área, considerando que algumas culturas não sofrem com competição de forrageiras. Proporcionando ao pequeno produtor um ganho extra e diversificando sua renda (KRONKA et al., 2000).

O sistema ILP associado ao sistema de plantio direto, promove aumentos significativos do teor de nutrientes dos solos, aumento nos teores de matéria orgânica, quando comparado aos sistemas tradicionais. Também promove melhorias em

características físicas, químicas e biológicas do solo, promovendo aumento de produtividade (LOSS et al., 2016).

A cultura do girassol não é uma das culturas mais tradicionais do Cerrado Brasileiro em produção de grãos, como exemplo a soja, milho, sorgo. Mas vem se destacando como uma opção para a rotação de culturas, por sua aptidão, tolerância a seca, baixa incidência de pragas e doenças. A cultura também se destaca em relação a possibilidade de consórcios, uma vez que viabiliza os sistemas de plantio direto na palha e de integração lavoura-pecuária ILP (CAPONE et al., 2011).

2.MATERIAL E METÓDOS

O experimento foi realizado na Fazenda Santa Brígida, situada no município de Ipameri, Goiás. Localizada nas seguintes coordenadas 17°38'54'' Sul 48°13'56'' Oeste, com elevação de 880 metros. Segundo a descrição de Koppem-Geiger, as concentrações de chuva ocorrem no verão, no período de outubro a abril, e o período de seca nos meses de maio a setembro. O clima é classificado como Aw, com temperatura média de 24,6 °C, e pluviosidade média de 1500 mm (CLIMATE, 2022). O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA 2018).

O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, com sete tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram compostos da seguinte maneira (T1: Girassol + *Megathyrus maximus* cv. BRS Zuri; T2: Girassol + *Megathyrus maximus* cv. BRS Tamani; T3: Girassol + *Urochloa ruziziensis*; T4: Girassol em monocultivo; T5: *Megathyrus maximus* cv. BRS Zuri em monocultivo; T6: *Megathyrus maximus* cv. BRS Tamani em monocultivo; T7: *Urochloa ruziziensis* em monocultivo. A unidade experimental foi composta de 20 linhas espaçadas de 0,5 m, com 10 metros de comprimento, totalizando 100 metros quadrados, a área útil foi composta das cinco linhas centrais, excluindo-se os 0,5m em cada extremidade no comprimento.

O experimento foi realizado em segunda safra, em sucessão a cultura da soja, cultivada na safra 2021/2022, com colheita realizada no dia 11 de março. O plantio do experimento com girassol e consórcios com forrageiras, foi realizado no dia 17 de março.

O plantio do girassol foi realizado com semeadora adubadora em sistema de plantio direto, sendo distribuídas 2,3 sementes de girassol por metro linear de média e espaçamentos de 50 centímetros. A variedade de girassol utilizado no experimento foi AUSISTRIFE 14, de ciclo médio, aptidão oleica, porte de alto a médio, cor da semente acinzentada, inclinação da cabeça é semiereto, tolerante a ferrugem, tolerância moderada para mancha de Alternária, alta tolerância a *Tobacco streak virus* – TSV. A emergência ocorreu entre 7 a 10 dias, o florescimento entre 65 a 71 dias, e maturação de 130 a 135 dias, com altura média de 179 centímetros (BARENBRUG, 2021).

A semeadura das forrageiras foi realizada dia 17 de março de 2022, de maneira manual, a lanço nas entrelinhas, não foi realizada incorporação. Foi utilizado 8 kg ha⁻¹ de cada forrageira.

Com base na análise do solo e na necessidade nutricional do girassol, foi utilizado na semeadura 300 kg ha⁻¹ do formulado 08-20-15. Para adubação de cobertura, aos 45

dias após o plantio, foi usado 100 kg ha⁻¹ de ureia com 45% de N. Para o controle preventivo de pragas e doenças foi realizado uma pulverização de inseticida e fungicida no dia 07 de abril de 2022, e outra dia 03 de maio de 2022.

A colheita dos materiais de girassol para silagem foi realizada no dia 1 de julho, e das forrageiras no dia 2. Já a colheita dos girassóis para grão foi realizada dia 15 de julho e das forrageiras no dia 16 de julho.

Para estimar a produção de silagem de girassol coletou-se ao acaso dez plantas inteiras de girassol, simulando a altura de uma ensiladeira, no estágio fenológico R.9 tomando os seguintes dados: altura de plantas; diâmetro do capítulo e o peso de biomassa após trituração, sendo extrapolado por kg ha⁻¹. Para a forrageira, foi coletado a biomassa presente numa área de 0,25m², efetuando-se o corte a 20 cm de altura. Para determinação das variáveis relacionadas a produção de grãos do girassol foram analisadas as seguintes características: altura de plantas; diâmetro do capítulo; peso dos aquênios; peso de mil grãos. Os valores foram ajustados para 13 % de umidade e extrapolados para kg ha⁻¹.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando necessário, comparados pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Para as parcelas em monocultivo foi utilizado o teste Dunnett ($p \leq 0,05$).

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das características morfológicas e produtivas do girassol cultivado em consórcio com as forrageiras, apenas a altura não foi afetada pelo cultivo consorciado (Tabela 1). Para essa característica os valores variaram de 1,79 a 1,85 m, contudo não apresentaram diferença estatística. De fato, era esperado que o consórcio do girassol com forrageiras não afetasse a altura das plantas de girassol, mesmo sem a aplicação de herbicida para redução do crescimento das forrageiras. Se assemelhando aos resultados obtidos por CABRAL et al., 2019. Esse comportamento também corrobora com os relatados por Santos et al. (2019), que avaliando o comportamento do girassol consorciado com forrageiras *Urochloa ruziziensis* e *Megathyrus maximum* cv. Tanzânia, não observaram redução no crescimento da cultura do girassol em função do cultivo consorciado.

Tabela 1 – Características morfológicas e agronômicas do girassol consorciado com diferentes espécies forrageiras. Ipameri, 2022.

Tratamento	Altura (m)	Diam. Cap. (cm)	P1000 (g)	Prod (kg ha ⁻¹)
Girassol + Zuri	1,76	23,6 b	60,87 b	1577,37 b
Girassol + Tamani	1,79	24,2 b	63,43 ab	1759,01 b
Girassol + Ruziziensis	1,77	23,8 b	62,92 ab	1564,66 b
Girassol solteiro	1,79	27,4 a	65,47 a	2106,76 a
Fonte de Variação	Análise de variância – valor de p			
Tratamentos	0,2527	<0,0001	0,0004	<0,0001
C.V. (%)	1,67	5,36	2,84	7,57

* médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p≤0,05).

O consórcio do girassol com as espécies forrageiras reduziu o diâmetro de capítulo em relação ao cultivo solteiro (Tabela 1). O diâmetro dos capítulos do girassol apresenta grande relação com o tamanho dos aquênios, sendo uma característica importante para a definição do potencial produtivo do girassol (SOUSA et al., 2015). Cabral et al. (2019) avaliando a influência de doses do herbicida fluazifop-p-butyl no consórcio do girassol com *Urochloa brizantha* observaram uma relação linear entre o diâmetro do capítulo do girassol e as doses do herbicida avaliado. Segundo os autores esse comportamento ocorre em função da menor competição da forrageira com o girassol devido à aplicação do herbicida.

O peso de mil grãos foi reduzido com o estabelecimento da cultura em consórcio com o BRS Zuri (Tabela 1). Os menores aquênios foram observados no consórcio com o *Megathyrus maximus* cv. BRS Zuri, que apresentaram redução na massa de aquênios em cerca de 7% em relação ao cultivo do girassol solteiro. A relação entre a massa dos aquênios e o diâmetro dos capítulos já foram relatados por Sousa et al. (2015), possivelmente a redução dessas características no cultivo consorciado com forrageiras se dá pela competição por nutrientes, principalmente o nitrogênio.

Resultados observados por Pariz et al. (2009), demonstram que a produtividade de grãos foi influenciada pela modalidade de cultivo, em que efeitos sinérgicos da competição e massa de grãos, podem ser explicados relacionando-os a redução de produtividade em algumas modalidades. A produtividade de grãos foi afetada pelo hábito de crescimento do capim, pois ele demanda de mais água, luz e nutrientes para se desenvolver. Já espécies do gênero *Urochloa*, são menos exigentes, e podem de alterar seu hábito de crescimento quando consorciada.

No trabalho de (NETO et al. 2009) relacionado à produção de grãos, em consórcio com forrageiras, apresentou produção menor 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%.

No girassol o nitrogênio é um nutriente demandado em grandes quantidades e desempenha funções essenciais na diferenciação floral, influenciando o número de flores, o peso dos aquênios e conseqüentemente o diâmetro de capítulos (ZAGONEL&MUNDSTOCK 1991). Contudo, a redução no diâmetro do capítulo e na massa dos aquênios não são relatados em consórcios do girassol com espécies leguminosas como o feijoeiro comum (Oliveira et al., 2017), feijão guandu (SANTOS et al., 2021) e forrageiras com seu crescimento reduzido através do uso de herbicidas (CABRAL et al., 2019), reduzindo também a marcha de absorção do nutriente.

Independente da espécie forrageira utilizada no consórcio houve redução na produtividade de grãos do girassol (Tabela 1). Em média a utilização de forrageiras com o girassol reduziu em 22% a produtividade em relação ao monocultivo. A redução da produtividade se dá em função da agressividade do *Megathyrus maximus* na competição por nutrientes, além do seu hábito de crescimento e capacidade de perfilhamento (SANTOS et al., 2019b). A cultura do girassol possui menor capacidade competitiva em relação as forrageiras devido seu metabolismo fotossintético C3 (MOOS, 1984), enquanto

as forrageiras avaliadas nesse experimento possuem metabolismo C4 (MAGALHÃES, 1985).

A produtividade de biomassa seca de silagem não foi afetada pela implantação do consórcio (Tabela 2). As médias observadas variam de 10.810 a 13.735,6 kg ha⁻¹. Analisando a participação das forrageiras no acúmulo de biomassa para silagem, estas incrementaram de 600 a 2455 kg ha⁻¹ de biomassa. Nesse sentido, destacaram-se as forrageiras BRS Zuri e a Ruzizensis. O BRS Tamani apresentou a menor produtividade, possivelmente devido à baixa disponibilidade hídrica que ocorreu durante a condução do experimento. Esse incremento de produtividade é importante pois aumenta a disponibilidade de alimento para o rebanho bovino ou para comercialização.

Tabela 2 – Produtividade de biomassa do girassol consorciado com diferentes forrageiras. Ipameri, 2022.

Tratamento	Biom. Sec Silagem (kg ha ⁻¹)	Biom. Sec. For. (kg ha ⁻¹)	Forragem	Biomassa Seca (kg ha ⁻¹)
Girassol + Zuri	10810,00	2455,04 a	Zuri	4856,32 a
Girassol + Tama.	10994,00	600,32 b**	Tamani	1263,36 b
Girassol + Ruzi.	11196,40	1863,68 a**	Ruzizensis	2652,16 ab
Girassol solteiro	13735,60	-	-	-
Fonte de Variação	Análise de variância – valor de p			
Tratamentos	0,5031	<0,0001	-	0,0059
C.V. (%)	28,94	25,65	-	18,11

* médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p≤0,05);

** difere estatisticamente das forrageiras conduzidas solteiras pelo Teste de Dunnett (p≤0,05).

No cultivo das forrageiras solteiras as maiores produtividades de biomassa foram observadas no BRS Zuri e na Ruzizensis, que produziram 4856 e 2652 kg ha⁻¹, respectivamente (Tabela 2). Em relação ao cultivo das forrageiras em consórcio, apenas a BRS Zuri não apresentou redução de produtividade. Com relação ao índice de equivalência de área (IEA) todos os sistemas avaliados apresentaram valores acima de 1,0, independente da finalidade de uso do consórcio (Tabela 3). Esses resultados demonstram a viabilidade de cultivo do girassol consorciado com forrageiras na safrinha, mesmo em anos que apresentem déficit hídrico.

Tabela 3 – Índice de equivalência de área de girassol consorciado com diferentes forrageiras. Ipameri, 2022.

Tratamento	IEA Grãos	IEA Silagem
Girassol + Zuri	1,26	1,30
Girassol + Tamani	1,30	1,27
Girassol + Ruziziensis	1,44	1,51

4. CONCLUSÃO

O consórcio entre o girassol com as forrageiras reduziu o potencial produtivo de grãos da cultura.

O consorcio entre Girassol + BRS Zuri é uma alternativa viável para produção de silagem na segunda safra.

O consorcio de Girassol + BRS Tamani é o mais sensível as variações climáticas decorrentes da segunda safra, reduzindo o potencial produtivo drasticamente em condições adversas.

5.REFERÊNCIAS

AHMAD, M.; AHMED, S.; UL-HASSAN, F.; ARSHAD, M.; KHAN, M, A.; ZAFAR, M.; SULTANA, S. Base catalyzed transesterification of sunflower oil biodiesel. African Journal of Biotechnology, v. 9, n. 50, p. 8630-8635, 2015.

ALVARENGA, R. C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F. J.; CRUZ, J. C.; GONTIJO NETO, M. M. A Cultura do milho na integração lavoura-pecuária. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 27, n. 233, p. 106-126. 2006.

BARDUCCI, R. S. et al. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. Arquivos de Zootecnia, Córdoba, v. 58, n. 222, p. 211-222. 2009.

BARDUCCI, R. S. et al. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. **Arch. Zootec.**, v. 58, n. 222, p. 211-222, 2009.

Barenbrug. Sementes Especiais, 2021. Disponível em: <https://barenbrug.com.au/summer-crops/sunflowers/sunflower-varieties/ausistripe-14.htm>. Acesso em 04/10/2022.

]

CABRAL, P.H.R.; PEREIRA, L.S.; CARDOSO, I.S.; GUIMARÃES, K.C.; SILVA, J.N.; Jakelaitis, A. Influência de doses de fluazifop-p-butyl no consórcio entre girassol e *Urochloa brizantha*. Acta Iguazu, Cascavel, v.8, n.2, p. 107-123, 2019.

CAPONE, A.; BARROS, H.B.; SANTOS, E.R.; SANTOS, A.F.; FERRAZ, E.C.; FIDELIS, R.R. Épocas de semeadura de girassol safrinha após milho, em plantio direto no Cerrado Tocantinense. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v.6, n.3, p.460-466, 2011.

Climat, D. CLIMA GOIÁS. Maio de 2022. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/goias/goias-879942/>> . Acesso em:06/09/2022.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5º ed. Brasília: Embrapa Solos, 2018. 198p.

FRANCIS, C. Introduction: distribution and importance of multiple cropping. Multiple cropping systems. New York: Macmillan, p. 1-9. 1986.

FREITAS, R. J.; NASCENTE, A. S.; SANTOS, F. L. S. População de plantas de milho consorciado com *Urochloa ruziziensis*. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v.43, n.1, p.79-87, 2013.

KLUTHCOUSKI, J. et al. (Ed). Integração lavourapecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003.

KRONKA, A. Z.; OSUNA, J. T. A.; KONKA, S. N. Comportamento de cultivares de milho em consórcio com feijão. Revista Ceres, Viçosa, v. 46, n. 273, p. 543-553, 2000.

LOSS, A.; PEREIRA, M.G.; PERIN, A.; ANJOS, L.H. Carbon and Nitrogen Content and Stock in No-Tillage and Crop-livestock Integration Systems in the Cerrado of Goiás State, Brazil. Journal of Agricultural Science, Canadá, v. 4, n. 8, p. 96-105, 2016.

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

MAGALHÃES, A. C. N. Fotossíntese.In: FERRI,M.G.Fisiologia vegetal 1. São Paulo: EPU, p. 117-166. 1985.

MOSS, D. N. Fotossíntese, respiração e fotorrespiração em plantas superiores. In: TESAR, M. B. (Ed.). Bases fisiológicas do crescimento e desenvolvimento das culturas. Madison: Sociedade Americana de Agronomia: Crop Science Sociedade da América. p. 131-52. 1984.

Neto, M. M. G.; et al. Avaliação de girassol e forrageiras tropicais perenes em cultivo consorciado. Sete Lagoas: (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1217-1981; 19). Embrapa Milho e Sorgo, 17 p. 2009.

OLIVEIRA, A.R.; MELO, R.F.; SANTOS, J.M.R. Sunflower consortium with cowpea productive performance in underground dam with irrigation supplementary. Journal of Engineering and Technology for Industrial Applications,. Edition.10.Vol: 03, 2017.

PARIZ, C. M. et al. Qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria* e avaliação da produtividade de massa seca, em diferentes sistemas de integração lavoura-pecuária sob irrigação. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 40, n. 3, p. 330-340, 2010.

PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M. A. A.; BERGAMASCHINE, A. F.; BUZZETTI, S.; CHIODEROLI, C. A. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* em sistema de integração lavoura-pecuária. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 39, n. 4, p. 360-370. 2009.

PEREIRA, A. V.; PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. de M.; LEDO, F. J. da S. Catálogo de Forrageiras Recomendadas pela Embrapa. In: MOURA, C. A. M de. (ORG). 1ed., Brasília, DF: Embrapa, 2016, 78p.

Rodrigues, Clécio da Frota; et al; SISTEMA DE CONSÓRCIO DO GIRASSOL, FEIJÃO-DE-CORDA E AMENDOIM EM SÉRIES DE SUBSTITUIÇÃO; *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada* v.8, nº. 3, p.256 - 269, 2014.

RYSCHAWY, J.; CHOISIS, N.; CHOISIS, J.P.; JOANNON, A.; GIBON, A. Mixed crop-livestock systems: an economic and environmental-friendly way of farming? *Animal*, v.6, n.10, p.1722-1730, 2012.

SANTOS, J.M.S.; PEIXOTO, C.P.; DA SILVA, M.R.; ALMEIDA, A.T.; CASTRO, A.M.P.B.; POELKING, V.G.C.; OLIVEIRA, E.R. Características agronômicas do girassol em consórcio no sistema ILP. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.7, n.1, p. 10481-10493 jan. 2021.

SANTOS, J.M.S.; PEIXOTO, C.P.; SILVA, M.R.; ALMEIDA, A.T.; CASTRO, A.M.P.B. Agronomic and productive characteristics of sunflower intercropped with forage in a crop-livestock integration system *Revista Caatinga*, v.32, n.2, p.514 –525, 2019.

SANTOS, R. F.; CARLESSO, R. Déficit hídrico e os processos morfológico e fisiológico das plantas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.

2, n. 3, p. 287-294, 1998. Disponível em:
<http://www.agriambi.com.br/revista/v2n3/287.pdf>.

SILVA, H.P.; GAMA, J.C.M.; NEVES, J.M.G., BRANDÃO JUNIOR, D.S., KARAM, D. Levantamento das plantas espontâneas na cultura do girassol. Revista Verde, v.5, n.1, p.162-167, 2010.

SILVA, M. N. P.; VASQUEZ, H. M.; BRESSAN-SMITH, R.; SILVA, J. F. C.; ERBESDOBLER, E. D.; ANDRADE JÚNIOR, P. S. C. Eficiência fotoquímica de gramíneas forrageiras tropicais submetidas à deficiência hídrica. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v. 35, n. 1, p. 67-74, 2006. Disponível em:
<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XS2006280108>.

SOUZA, F.R.; SILVA, I.M.; PELLIN, D.M.P.; BERGAMIN, A.C.; SILVA, R.P. Características agronômicas do cultivo de girassol consorciado com *Brachiaria ruziziensis*. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v.46, n.1, p.110-116, 2015.

TOMICH, T. R.; RODRIGUES, J. A. S.; GONÇALVES, L. C.; TOMICH, R. G. P.; CARVALHO, A. V. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 55, n. 6, p. 756-762, 2003.

WILLEY, R.W. Intercropping: its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. Field Crop Abstracts, Slough, v. 32, n. 1, p. 1-10, 1979.

ZAGONEL, J.; MUNDSTOCK, C. M. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura em duas cultivares de girassol. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 26, p. 1487-1492, 1991.