

**INSTITUTO FEDERAL
GOIANO**
Câmpus Rio Verde

AGRONOMIA

**DESEMPENHO DE HÍBRIDOS DE MILHO COM E SEM CONSÓRCIO
COM *Urochloa ruziziensis* E SELETIVIDADE A HERBICIDAS**

VICTÓRIA CAROLINE SOUSA ROSA

Rio Verde, Goiás

2021

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE**

AGRONOMIA
DESEMPENHO DE HÍBRIDOS DE MILHO COM E SEM CONSÓRCIO
COM *Urochloa ruziziensis* E SELETIVIDADE A HERBICIDAS

VICTÓRIA CAROLINE SOUSA ROSA

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal
Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial
para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia

Orientador: Prof. Dr. Adriano Jakelaitis

Rio Verde, GO
Julho, 2021.

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

R788d Rosa, Victória Caroline Sousa
Desempenho de híbridos de milho com e sem consórcio
com *Urochloa ruziziensis* e seletividade a herbicidas
/ Victória Caroline Sousa Rosa; orientador Adriano
Jakelaitis . -- Rio Verde, 2021.
34 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2021.

1. Plantas daninhas. 2. Biomassa . 3.
Produtividade. I. Jakelaitis , Adriano , orient. II.
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 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital 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 | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <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 |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Victória Caroline Sousa Rosa

Matrícula: 2016102200240159

Título do Trabalho: Desempenho de híbridos de milho com e sem consórcio com *Urochloa ruziziensis* e seletividade a herbicidas

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 22/07/2021

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

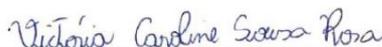
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, 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;
- 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.

Local: Rio Verde, Data 21/07/2021.



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 4/2021 - DPGPI-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos DEZENOVE dias do mês de JULHO de 2021, às dez horas e quinze minutos, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: ADRIANO JAKELAITIS (orientador), PABLO DA COSTA GONTIJO (membro), CARLOS HENRIQUE DE LIMA E SILVA (membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado “DESEMPENHO DE HÍBRIDOS DE MILHO COM E SEM CONSÓRCIO COM *Urochloa ruziziensis* E SELETIVIDADE A HERBICIDAS” da estudante VICTÓRIA CAROLINE SOUSA ROSA, Matrícula nº 2016102200240159 do Curso de AGRONOMIA do IF Goiano - Campus RIO VERDE. A palavra foi concedida a estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição da candidata pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO da estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

(Assinado Eletronicamente)

ADRIANO JAKELAITIS

Orientador(a)

(Assinado Eletronicamente)

PABLO DA COSTA GONTIJO

Membro

(Assinado Eletronicamente)

CARLOS HENRIQUE DE LIMA E SILVA

Membro

AGRADECIMENTOS

À Deus por me dar a vida e permitir concluir mais uma etapa importante.

Aos meus pais Rosiene Sousa da Silva e José Divino Rosa e meus irmãos Thaís Sousa Cordeiro e Vinícius Sousa Rosa, por investirem nos meus estudos, por todo apoio e sempre me incentivarem a ir atrás dos meus sonhos.

Ao meu namorado Savio Menezes Cabral por toda a ajuda, apoio e companheirismo durante os anos de graduação.

Aos meus amigos que fiz ao longo do curso, Érika Andrade, Madalena Arantes, Ritiane Alcântara, Daniel Victor e Manoel Ricardo, pela amizade, por todas as situações que precisei e vocês estavam sempre dispostos a ajudar e por todos os bons momentos que passamos juntos ao longo desses cinco anos.

A Bárbara Vieira de Freitas por todo apoio nessa fase final de curso, por toda ajuda na execução do trabalho de conclusão.

Ao Instituto Federal Goiano, por ter me proporcionado um ensino de excelência, pelas oportunidades oferecidas que contribuíram para minha vida profissional.

Ao Laboratório de Física do Solo pelos anos de iniciação científica, onde me deu muito suporte para a vida acadêmica.

Ao Instituto de Ciência e Tecnologia – COMIGO, pela oportunidade de realizar o estágio e por toda a estrutura oferecida para a execução do trabalho de curso. Meus sinceros agradecimentos aos pesquisadores, em especial o Dr. Dieimisson Paulo Almeida pela orientação durante o trabalho de curso, e toda equipe de campo, por todo apoio e aprendizado.

Ao professor Dr. Adriano Jakelaitis, pela contribuição no meu aprendizado e pela orientação no trabalho de curso.

Ao professor Dr. Pablo da Costa Gontijo e o Carlos Henrique de Lima e Silva, por aceitarem o convite de participar deste momento tão importante na minha formação acadêmica, contribuindo assim para meu aprendizado.

Muito Obrigada!

RESUMO

Rosa, Victória Caroline Sousa. **Desempenho de híbridos de milho com e sem consórcio com *Urochloa. ruziziensis* e seletividade a herbicidas.** 2021. 35p Monografia (Curso de Agronomia). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2021.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho dos híbridos de milho AG8061 e AG8480 com e sem o consórcio com a *U. ruziziensis* e, a seletividade de herbicidas usados para a braquiária e controle químico de plantas daninhas no consórcio da cultura do milho com a *U. ruziziensis*. Dois experimentos foram conduzidos na área experimental do Instituto de Ciência e Tecnologia – COMIGO, Rio Verde – GO e foram constituídos por dois híbridos de milho: o AG8061 e o AG8480. Os experimentos foram conduzidos em delineamento em blocos casualizados, com 8 repetições. Os tratamentos consistiram da aplicação de três tratamentos: atrazine + mesotrione, atrazine + mesotrione + seq. nicosulfuron e atrazine + glyphosate (sem consórcio), totalizando 24 unidades experimentais com dimensões de 8,6 x 6,0 m (51,6 m²). O consórcio milho com braquiária não interferiu no diâmetro de colmo, na altura de plantas, na altura de inserção de espiga e na população de plantas de milho em ambos os híbridos. O consórcio milho e braquiária reduziu de 11,3% a 14,2% a produtividade de grãos do híbrido AG8061 em relação ao monocultivo do mesmo híbrido. O híbrido AG8480 reduziu de 16% a 19% a produtividade de grãos em consórcio. A *U. ruziziensis* quando consorciada com os dois híbridos de milho aumentou biomassa seca residual total no solo e os herbicidas não ocasionaram morte das plantas, atingindo níveis satisfatórios de biomassa.

Palavras-chave: plantas daninhas, biomassa, produtividade

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Distribuição da população de plantas de <i>U. ruziziensis</i> (touceiras) referente ao híbrido de milho AG8061 na área experimental nas respectivas classes de perfilhamento entre: 2-3, 4-5, 6-7 e 8-9 perfilhos. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.....	18
FIGURA 2. Distribuição da população de plantas de <i>U. ruziziensis</i> (touceiras) em consórcio com o híbrido de milho AG8480 na área experimental, nas respectivas classes de perfilhamento entre: 2-3, 4-5, 6-7 e 8-10 perfilhos. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.....	19
FIGURA 3. Produtividade de grãos de milho (sacas ha ⁻¹) referente ao híbrido de milho AG8061 na área experimental. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.....	23
FIGURA 4. Produtividade de grãos de milho (sacas ha ⁻¹) referente ao híbrido de milho AG8480 na área experimental. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.....	24
FIGURA 5. Biomassa total após a colheita do milho (kg ha ⁻¹) referente ao híbrido de milho AG8061 na área experimental. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.....	26
FIGURA 6. Biomassa total após a colheita do milho (kg ha ⁻¹) referente ao híbrido de milho AG8480 na área experimental. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.....	27

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1. Atributos do solo da área experimental, ITC, município de Rio verde – GO, 2020.....	15
TABELA 2. Descrição dos tratamentos com produto comercial, ingredientes ativos e doses (kg i.a ha ⁻¹ e L ou kg p.c. ha ⁻¹), ITC, município de Rio verde – GO, 2020.....	16
TABELA 3. Diâmetro de colmo (mm), Altura de plantas (m) e Altura de inserção de espiga (m) referente ao híbrido de milho AG8061. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.....	20
TABELA 4. Diâmetro de colmo (mm), Altura de plantas (m) e Altura de inserção de espiga (m) referente ao híbrido de milho AG8480. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.....	21
TABELA 5. População de plantas de milho (plantas ha ⁻¹) no momento da colheita, referente ao híbrido de milho AG8061. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.....	22
TABELA 6. População de plantas de milho (plantas ha ⁻¹) no momento da colheita, referente ao híbrido de milho AG8480. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.....	22

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIACÕES

Al – Alumínio;

ALS - acetolactato sintase;

ANOVA – Análise de Variância;

Ca – Cálcio;

cm – centímetro;

CO₂ – Dióxido de Carbono;

CTC – Capacidade de troca catiônica;

cv – cavalos;

CV% – Coeficiente de variação;

°C – graus Celsius;

DMS – Diferença mínima significativa;

EC – Emulsionável Concentrado;

g. i.a L⁻¹ – gramas de ingrediente ativo por litro;

H+Al – Hidrogênio mais alumínio;

ITC – Instituto de Ciência e Tecnologia Comigo;

K – Potássio;

KCL – Cloreto de Potássio

Kg ha⁻¹ – Quilograma por hectare;

Kg i.a ha⁻¹ – Quilograma de ingrediente ativo por hectare;

Kg PC ha⁻¹ – Quilograma do produto comercial por hectare;

km – Quilômetro;

kPa = Quilopascal;

L ha⁻¹ – Litros por hectare;

L PC ha⁻¹ – Litros do produto comercial por hectare;

m – metros;

m² – metros quadrados;

mm – milímetro;

MF - Massey Ferguson;

Mg - Magnésio

MO – Matéria orgânica;

ns – não significativo;

Plantas ha⁻¹ – plantas por hectare;

P (mel) – Fósforo obtido através do estrator Mehlich;

pH – Potencial hidrogeniônico;

psi - Pound Force per Square Inch (Libra-Força por Polegada Quadrada);

Rio Verde-GO – Rio Verde - Goiás;

sacas ha⁻¹ – corresponde a 60 quilograma por hectare

SC – Suspensão Concentrada;

seq. nicosulfuron – sequencial de nicosulfuron;

SOESP – Sementes Oeste Paulista;

SPD – Sistema de Plantio Direto;

U. decumbens – *Urochloa decumbens*;

U. ruziziensis – *Urochloa ruziziensis*;

V% - Saturação por base;

VC – Valor Cultural.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 Milho.....	10
2.2 <i>Urochloa. ruziziensis</i>	12
2.3 Consórcio entre milho e <i>Urochloa</i>	13
2.4 Uso de herbicidas no consórcio.....	14
3.MATERIAL E MÉTODOS	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5.CONCLUSÕES	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1.INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma espécie que pertence à família Poaceae (Sin. Gramineae), com origem no teosinto, há mais de 8000 anos e que é cultivada em muitas partes do mundo (BARROS & CALADO, 2014).

O milho é produzido em quase todos os continentes, sendo sua importância econômica caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vão desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia, como a produção de filmes e embalagens biodegradáveis. Cerca de 70% da produção mundial de milho é destinada à alimentação animal, podendo este percentual chegar a 85%, em países desenvolvidos. Em termos gerais, apenas 15% de toda a produção mundial destina-se ao consumo humano, de forma direta ou indireta (PAES, 2006).

No Bioma Cerrado brasileiro, o milho vem sendo empregado como cultura de segunda safra, denominada, safrinha. A sua semeadura na região centro-oeste é geralmente realizada logo após a colheita da soja, entre os meses de janeiro a março. Segundo a Conab (2020) a área total plantada correspondente ao milho safrinha no Brasil em 2020 foi de 13,27 milhões de hectares.

No entanto, a sucessão de culturas, com a produção de milho no período de safrinha, ocasiona em dificuldades de formação e manutenção da palhada no solo, que é um dos requisitos para o sucesso do Sistema de Plantio Direto (SPD) (CRUSCIOL & BORGHI, 2007). Uma das alternativas para a sustentabilidade do SPD no sistema de sucessão é o consórcio, que consiste em um sistema em que, numa mesma área, são implantadas duas ou mais espécies, convivendo juntas, em parte ou em todo seu ciclo, possibilitando aumento de produtividade (PORTES et al., 2003, ALMEIDA et al. 2019).

No caso da região Centro- Oeste do país o consórcio é realizado especialmente do milho com a braquiária que permite incluir mais uma cultura no processo produtivo, com todos os seus benefícios, por exemplo, incremento do teor de matéria orgânica, melhoria das características físicas do solo e etc. A forrageira mais utilizada para o consórcio na região é a *Urochloa ruziziensis*, que possui crescimento inicial lento, em torno de 35 - 40 dias após a emergência, o que indica um baixo potencial de competição com a cultura do milho (ALMEIDA et al. 2019). Todavia, ainda existem resistências por parte dos agricultores na adoção deste modelo, em função do receio de se perder produtividade do milho devido a competição da braquiária ou pela infestação por plantas daninhas da família Poaceae (Sin. Gramineae).

Para mitigar a matocompetição causada pela infestação de plantas daninhas, são realizadas aplicações de herbicidas, de maneira geral, atrazine é o herbicida comumente utilizado em milho em 2ª safra (CECCON et al. 2010). O herbicida mesotrione é registrado para o controle de plantas daninhas em aplicações de pós-emergência inicial na cultura do milho (KARAM, 2004), mas pode provocar fitotoxidez às forrageiras, principalmente do gênero *Urochloa*, nas doses recomendadas para o milho. Entretanto, quando o mesotrione é aplicado em determinados estádios de desenvolvimento da *U. ruziziensis* a fitointoxicação não evolui para a morte da espécie forrageira (ALMEIDA et al. 2019). Herbicidas como nicosulfuron ou foramsulfuron + iodosulfuron-methyl também são utilizados em subdoses (FREITAS et al. 2008), no sentido de manejar as plantas daninhas e reduzir a taxa de crescimento da espécie forrageira.

Diante disso, nesta pesquisa objetivou-se avaliar o desempenho dos híbridos de milho AG8061 e AG8480 com e sem o consórcio com a *U. ruziziensis* e, a seletividade de herbicidas usados para a braquiária e controle químico de plantas daninhas no consórcio da cultura do milho com a *U. ruziziensis*.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Milho

O milho (*Zea mays* L.) é uma planta anual, monoica, possui raízes fasciculadas e superficiais. Suas folhas são alternadas, presas à bainha superpostas que envolvem o colmo e inflorescências (GOODMAN E SMITH, 1987).

Os estádios de desenvolvimento do milho são divididos em fase vegetativa (V) e reprodutiva (R). As subdivisões da fase vegetativa são designadas numericamente como V₁, V₂, etc., até V_n, em que representa o estágio de última folha antes do pendoamento. O primeiro e último estágio são designados como V_E (emergência) e V_T (“pendoamento”). As seis subdivisões da fase reprodutiva são designadas numericamente em R₁ (florescimento), R₂ (grão bolha de água), R₃ (grão leitoso), R₄ (grão pastoso), R₅ (grão farináceo) e R₆ (maturidade fisiológica), respectivamente (FORNASIERI, 2007).

Cultivado em todo o Brasil, o milho se destaca economicamente como importante cultura, utilizada como fonte de alimento, fibras, combustível e rações (NARDINO, 2017). É a segunda cultura mais produzida no Brasil, em termos de produção de grãos e área cultivada. O Brasil ocupa a terceira posição entre os produtores mundiais, atrás dos Estados Unidos e

China. Na safra 2019/20, a produção do país foi de 257,7 milhões de toneladas de grãos e a estimativa para a safra 2020/21 é de 262,13 milhões de toneladas (CONAB, 2021).

De acordo com as estimativas realizadas pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB,2020), na safra de 2019/20, a produção média foi de 5.456 kg ha⁻¹, ou seja, média de 90 sacas ha⁻¹. O maior produtor de milho no Brasil é o Estado do Mato Grosso, seguido de Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso do Sul (CONAB, 2020). O Estado de Goiás na safra 2019/2020 bateu recorde em produção de grãos de milho safrinha com 10,4 milhões de toneladas produzidas, um aumento de 5,9% sobre a safra anterior (2018/19) em área plantada de 1,6 milhões de hectares (CONAB, 2020). A estimativa para a produção de grãos para a safra 2020/21 é de 7,4 milhões de toneladas, tendo uma redução de 28% (CONAB, 2021).

A produção elevada de grãos de milho no país, está relacionada com a possibilidade de plantio em duas épocas do ano. Sendo a primeira a safra de verão com semeadura entre os meses de setembro a novembro, e a segunda a safrinha com semeadura entre os meses de janeiro a março. Porém, mesmo realizando o plantio duas vezes ao ano, o Brasil não se destaca entre os países com maior produtividade, em decorrência da diversificação no cultivo desse cereal. A variação climática interfere diretamente nos sistemas de cultivo, uma vez que o milho é produzido de norte a sul do País, submetido ainda a vários níveis de tecnificação (FLÔRES, 2018; VALENTINI 2013; CRUZ et al. 2006).

Os híbridos comercializados de milho podem ser simples, triplos ou duplos. Os híbridos simples são o resultado do cruzamento de duas linhagens puras e indicados para sistemas de produção que utilizam alta tecnologia, pois possuem o maior potencial produtivo e o custo das sementes é maior. O híbrido triplo é o cruzamento entre uma linha pura e um híbrido simples e é indicado para produtores que utilizam de média a alta tecnologia, enquanto o híbrido duplo é o resultado do cruzamento entre dois híbridos simples, sendo indicado também para média tecnologia (CRUZ et al, 2006).

Em relação ao ciclo, os híbridos são classificados em normais, semiprecozes, precoces e superprecozes. A taxa de desenvolvimento da cultura do milho pode ser alterada por muitos fatores, tais como temperatura, disponibilidade de água, fertilidade do solo, radiação solar e fotoperíodo. Entretanto, a temperatura do ar é o fator determinante (RAMOS, 2017).

Para determinar o ciclo da planta de milho, a soma de graus-dia (acúmulo térmico) que a planta necessita para completar parte ou todo o ciclo tem-se demonstrado mais precisa para caracterizar o ciclo. Este método de graus-dia se baseia na quantidade de energia que a planta

necessita, representada pela soma de graus térmicos necessários, para completar determinada fase fenológica ou mesmo o seu ciclo total (MARCHÃO & BRASIL, 2007).

Portanto, híbridos de ciclo normal apresenta exigência térmica, no período fenológico, entre a semeadura e o florescimento entre 950 a 1100 GDD (acúmulo de unidas térmicas), os semiprecoce entre 890 a 950 GDD, os precoces de 830 a 890 GDD e os superprecoce, de 730 a 830 GDD (FORNASIERI, 2007).

2.2 *Urochloa. ruzizensis*

O gênero *Urochloa* é de origem africana, das regiões tropicais como Zaire e Kenya. Foi introduzida no Brasil nos anos 60 pela região da Amazônia e, em seguida, expandiu-se para todas as regiões tropicais e subtropicais do Brasil (CALDAS, 2018).

As espécies forrageiras *U. ruzizensis* e *U. decumbens*, são melhor aproveitadas com o propósito de cobertura do solo, pelo fato de se manterem em crescimento durante toda a estação seca e pela facilidade de dessecação (MACHADO & ASSIS, 2010).

De maneira geral, as gramíneas do gênero *Urochloa* estão sendo consideradas as principais opções na formação de palhada para o sistema de plantio direto, devido à alta relação C/N em sua composição, relacionada com grandes concentrações de lignina, o que prolonga seu período de decomposição, e à boa produção de matéria seca (NEPUCENO, 2012).

A *U. ruzizensis* é amplamente utilizada no Brasil, principalmente na pecuária, para alimentação animal, mas também se destaca no uso para formação de palhada na entressafra, que, apesar de ter um desenvolvimento inicial lento apresenta boa capacidade de rebrota e ganhos expressivos de biomassa seca no final da entressafra (PACHECO et al., 2011).

A *Urochloa ruzizensis* (Sin. *Brachiaria ruzizensis*) é uma planta perene. Apresenta em média um metro de altura, além de ter um rápido estabelecimento e boa germinação das sementes, mesmo sem incorporação. A espécie é relativamente exigente em nutrientes, requerendo uma saturação de bases entre 50% e 60% e um pH entre 5 e 6,8, não respondendo bem a solos ácidos (NOGUEIRA, 2019; RIBEIRO et al., 2016). Com uma adubação nitrogenada adequada consegue se destacar entre as principais gramíneas em termos de produção (VILELA, 2011).

2.3 Consórcio entre milho e *Urochloa*

A partir do ano 2000, o consórcio de milho com gramíneas forrageiras teve grande destaque nas propriedades rurais, e foi objeto de pesquisas (OLIVEIRA et al., 2011). Nesse sistema, as espécies de *Urochloa* são consorciadas com milho, sem interferência negativa na cultura anual, proporciona a produção de forragem na entressafra, diversificando a produção na área, possibilitando ainda a obtenção de palhada de alta qualidade, adequada à condução do SPD em condições tropicais (GÖRGEN et al., 2010; CARVALHO et al. 2005).

O consórcio, quando praticado de maneira tecnicamente correta, proporciona o aumento da quantidade de palha, visando à melhor cobertura do solo para a realização da semeadura direta e muitas vezes o aumento de produtividade na cultura subsequente, ou a antecipação da formação de pastagem (CHIODEROLI et al., 2010). Os sistemas de cultivo consorciado possibilitam colheita de grãos durante o período necessário para o estabelecimento da forrageira, redução do custo do estabelecimento sem prejudicar a eficiência da implantação da forrageira e o custo do estabelecimento da pastagem fica limitado ao custo da semente (CABEZAS, 2011).

O consórcio é estabelecido anualmente, podendo ser implantado simultaneamente à semeadura da cultura anual ou cerca de 10 a 20 dias após a sua emergência (KLUTHCOUSKI et al., 2000), é imprescindível o conhecimento do comportamento das espécies empregadas para evitar a competição por fatores de produção e que não inviabilize o cultivo consorciado (KLUTHCOUSKI & AIDAR 2003). O cultivo simultâneo de duas espécies promove a competição pelos recursos de crescimento como água, luz e nutrientes que pode resultar na redução da produtividade (FREITAS et al. 2013). Quando o plantio da braquiária é realizado juntamente com o milho, a intervenção da forrageira sobre a cultura pode diminuir a produtividade dos grãos, o resultado pode comprometer a receita do produtor no custo da implantação da pastagem (GARCIA et al., 2012).

Alguns trabalhos (CECCON et al., 2011; CECCON et al., 2014; LOBO & MARQUES., 2020) relatam redução na produtividade de grãos de milho no consórcio com *U. ruziziensis*, podendo ser atribuída a densidade populacional da forrageira. Resultados diferentes foram encontrados por Chioderoli et al (2012), os autores concluíram que consórcio de milho com espécies de *Urochloa* não reduziram a produtividade do milho e incrementou o aporte de massa seca no sistema de produção sob plantio direto.

Segundo Fiorentin et al. (2012) ao avaliarem a influência da consorciação com *U. ruziziensis* na cultura do milho, constataram que houve aumento da velocidade de senescência foliar e redução do teor de proteína bruta em grãos, entretanto, os atributos agronômicos (população de plantas, diâmetro de colmo e etc) e produtividade de grãos não foram afetados.

Secretti et al (2013) avaliaram a produtividade de milho com *U. ruziziensis* e milho solteiro e, verificaram que não ocorreu diferenças entre milho solteiro e o milho consorciado, sendo possível a utilização do consórcio para melhoria do sistema de produção.

2.4 Uso de herbicidas no consórcio

No consórcio de milho com forrageiras, herbicidas em pré-emergência podem afetar o estabelecimento das forrageiras, mesmo naqueles manejos onde o plantio da forrageiras é feito junto com a adubação nitrogenada em cobertura, por volta de três semanas depois da emergência do milho, dependendo do tipo de herbicida empregado (NUNES, 2017).

Um dos fatores que comprometem o rendimento e a qualidade da produção do milho é a competição interespecífica pelos recursos do ambiente nos primeiros 50 dias pós-plantio (ALVARENGA et al., 2011). O manejo desse consórcio para diminuir a competição entre as duas culturas, é realizado através da utilização de subdoses de herbicidas graminicidas pós-emergente seletivo ao milho (ALVARENGA et al., 2008; COBUCCI & PORTELA, 2003). O cultivo consorciado apresenta limitação quando ocorrem altas infestações de algumas plantas daninhas, como capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*) e/ou capim-colchão (*Digitaria* spp.), normalmente encontradas em lavoura de milho safrinha (DUARTE et al., 2007). No Sudoeste goiano, a espécie *Pennisetum setosum* (capim-custódio) tem sido selecionada em áreas, onde se aplica durante alguns anos agrícolas herbicidas pertencentes ao mecanismo de ação dos inibidores da biossíntese de caroteno, entretanto, sensíveis ao nicosulfuron (TIMOSSI et al. 2016).

Entre os herbicidas utilizados em pós emergência na cultura do milho, destacam-se o atrazine, os do grupo químico das sulfoniluréias, como o nicosulfuron, foramsulfuron e iodosulfuron methyl sodium e o mesotrione (ZAGONEL, 2002; CECCON et al 2010). O atrazine, pertencente ao grupo químico das triazinas, é inibidor da fotossíntese e controla espécies daninhas dicotiledôneas e algumas gramíneas anuais, podendo ser aplicado em pré e pós-emergência das plantas daninhas (RODRIGUES & ALMEIDA, 1998). Nicosulfuron, iodosulfuron-methyl e foramsulfuron pertencem ao grupo químico das sulfonilureias. Os herbicidas deste grupo químico atuam sobre a enzima acetolactato sintase (ALS), inibindo a

biossíntese dos aminoácidos ramificados, valina, leucina e isoleucina. (SILVA et al., 2007). O mesotrione pertence ao grupo químico das tricetonas, atua inibindo a biossíntese de carotenoides, levando ao branqueamento da folhagem, das plantas tratadas e, no caso de plantas sensíveis, à morte (RODRIGUES & ALMEIDA, 2005).

Existem vários trabalhos que evidenciam as vantagens da utilização de doses reduzidas de herbicidas aplicados no período de pós-emergência no cultivo consorciado para a supressão da *Urochloa* (FREITAS et al., 2008; PETTER et al., 2011; CECCON et al., 2010). Entretanto, o possível problema no consórcio não é somente a presença da forrageira, mas também a presença de plantas daninhas. Freitas et al. (2005) ao avaliarem o cultivo consorciado de milho para silagem com *Brachiaria brizantha* no sistema de plantio convencional observaram que a produção de massa seca da forrageira foi maior nos tratamentos com a aplicação da mistura de herbicidas atrazine + nicosulfuron, em relação à aplicação isolada do atrazine.

3.MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na área experimental do Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO (ITC), da Cooperativa COMIGO, no município de Rio Verde – GO (S 17°45’51” e W 51°02’05”; 835 metros de altitude). Segundo Thornthwaite (1948) o clima de Rio Verde - GO é classificado em B4 rB’4a’ (Úmido; pequena deficiência hídrica; mesotérmico; evapotranspiração no verão menor que 48% da evapotranspiração anual). O solo na área experimental é do tipo LATOSSOLO VERMELHO Distrófico (SANTOS et al., 2018), com 44% de argila, 49% de areia e 7% de silte, cujos atributos são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Atributos do solo da área experimental, ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.

Profundidade	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	K	K	P _{Meh}	M.O.	V
(cm)	(CaCl ₂)	----- cmolc dm ⁻³ -----			-----			- mg dm ⁻³ -	%	%	
00-20	5,13	3,02	1	0,05	3,95	8,27	0,28	110,25	29,27	2,2	52

A pesquisa foi conduzida na segunda safra (“*safrinha*”) do ano agrícola 2019/2020, e foi constituída por 2 híbridos de milho, o AG8061 (Agrocere) e o AG8480 (Agrocere). Cada híbrido de milho constituiu um experimento, sendo conduzido em delineamento em blocos casualizados, com 8 repetições. Em cada experimento foram aplicados três tratamentos

herbicidas, conforme Tabela 2. Assim, o total de unidades experimentais foi de 24, com dimensões de 8,6 x 6,0 m (51,6 m²).

Por meio de um pluviômetro instalado no local do experimento, foi monitorada a precipitação pluvial acumulada durante a condução da pesquisa.

Tabela 2. Descrição dos tratamentos com produto comercial, ingredientes ativos e doses (kg i.a ha⁻¹ e L ou kg p.c. ha⁻¹), ITC, município de Rio verde – GO, 2020.

Tratamento	Produto Comercial	Ingrediente Ativo	Dose (kg i.a. ha ⁻¹)	Dose (L ou kg p.c. ha ⁻¹)
1	^{/1} Proof	Atrazine	1,75	3,5
	^{/1} Callisto	Mesotrione	0,096	1,0
2	^{/1} Proof	Atrazine	1,75	3,5
	^{/1} Callisto	Mesotrione	0,096	1,0
	^{/2} Sanson Evo	Nicosulfuron	0,028	0,7
3	^{/1} Proof	Atrazine	1,75	3,5
	^{/1} Roundup Transorb	Glyphosate	0,96	2,0

^{/1}Adição de óleo mineral (Assist) 0,5 L ha⁻¹; ^{/2}Aplicação sequencial 7 dias após a aplicação do Proof + Callisto

Três dias antes da semeadura do milho, foi semeada a forrageira *Urochloa ruziziensis* a lanço, com uma semeadora marca comercial IKEDA dotada de um prato aletado, devidamente calibrada para distribuir 10 kg ha⁻¹ de sementes, de acordo com o peso de mil sementes foram semeadas em torno de 720.000 sementes ha⁻¹. As sementes de *U. ruziziensis* utilizadas foram da marca comercial Advanced, possuíam 80% VC (Valor Cultural), e foram fornecidas pela SOESP após tratamento industrial com os fungicidas carboxina (88g i.a.100 kg de sementes⁻¹) tiram (88g i.a.100 kg de sementes⁻¹) e com o inseticida fipronil (10 g i.a.100 kg de sementes⁻¹), sendo revestidas com uma fina película de grafite.

A semeadura dos híbridos de milho (AG8061 e AG8480) foi realizada 20 de fevereiro de 2020, com densidade de semeadura de 2,7 a 2,8 sementes m⁻¹, com semeadora-adubadora pneumática (JM2670PD, 6 linhas a 0,5 m, JUMIL) montada em um trator (6155J, 115 cv, John Deere). O tratamento de sementes foi realizado com imidacloprido + tiodicarbe (CropStar, 150 + 450 g i. a. L⁻¹, SC, Bayer) na dose de 225 + 675 g i.a. 100 kg de sementes⁻¹, respectivamente. E a adubação de semeadura foi realizada com 400 kg ha⁻¹ de 08-20-18 em sulco. A cobertura foi realizada com 200 kg ha⁻¹ de 20-00-20 com o milho em estágio V5 e 150 kg ha⁻¹ de uréia.

Para quantificar as plantas (touceiras) de *U. ruziziensis* e classes de perfilhamento (Ex.: entre 1-2, 2-3, 3-4 e 4-6 perfilhos), antes de aplicar os tratamentos, com o auxílio de um quadro de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²) realizou-se duas amostragens em cada unidade experimental (48 amostragens).

Os tratamentos 1 e 3 (Tabela 2) foram aplicados no momento que o milho estava em V3-V4, aos 30 dias após a semeadura do milho e o tratamento 2 foi aplicado no momento que o milho estava em V5-V6, uma semana após a aplicação dos demais tratamentos. As aplicações dos herbicidas foram realizadas com pulverizador (Número de patente: BR1020160075653) montado em um trator (MF 275, 75 cv, Massey Ferguson), pressurizado por CO₂, com pressão constante de 300 kPa (43,6 psi), constituído por duas barras de pulverização com 10 bicos, espaçados a 0,5 m e com pontas ADIA 11001, calibrado para aplicação com volume de calda equivalente a 150 L ha⁻¹. Segundo o fabricante (MagnoJet), com o modelo ADIA 11001 em pressão de trabalho de 300 kPa (43,6 psi), obtêm-se uma classe de gotas muito grossa, de acordo com a classificação da norma ASAE S572.1 (ASABE, 2009).

As aplicações dos herbicidas foram realizadas no intervalo das 09:00 às 11:30 horas, sob temperatura do ar no início da aplicação de 23,7 °C e umidade relativa de 82,9% e, término da aplicação com temperatura a 26 °C, umidade relativa do ar de 75,7 %, cobertura parcial das nuvens de 10%, ventos entre 1,5 a 3,4 km h⁻¹ e solo úmido a superfície. Essas informações agrometeorológicas foram obtidas por meio de um termohigroanemômetro portátil.

As avaliações de diâmetro do colmo (mm) foram feitas com paquímetro na altura de 1,0 cm solo, a altura (m) foi mensurada a partir do solo até a curvatura da última folha (folha bandeira) com uma régua graduada em cm e a altura de inserção da espiga (m) foi mensurada a partir do solo até a inserção da primeira espiga viável. Para quantificação da produtividade de grãos de milho realizou-se a colheita das espigas em dois pontos dentro da parcela útil, composta por três linhas centrais em três metros de comprimento, totalizando 9 m.

Após a colheita, as espigas foram trilhadas e determinou-se o teor de água (umidade) dos grãos de milho de cada parcela (repetição) pelo método da estufa (BRASIL, 2009). Posteriormente, fez-se a correção da umidade dos grãos para 14%, e determinou-se a produtividade em sacas de 60 kg de grãos de milho ha⁻¹.

Aos 30 dias após a colheita do milho, com o auxílio de um quadro de 1 m² realizou-se duas amostragens em cada unidade experimental (24 amostragens) para quantificar a biomassa residual do milho e da *U. ruziziensis* e determinar a biomassa total. Assim, nas parcelas onde foram aplicados os tratamentos 1 e 2 (Tabela 1) colheu-se a parte aérea da *U. ruziziensis* contidas nas delimitações do quadro metálico com altura de corte de 0,05 m. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel, identificados e levados à câmara de circulação forçada de ar a 65 ±5 °C e mantidas até atingir peso constante.

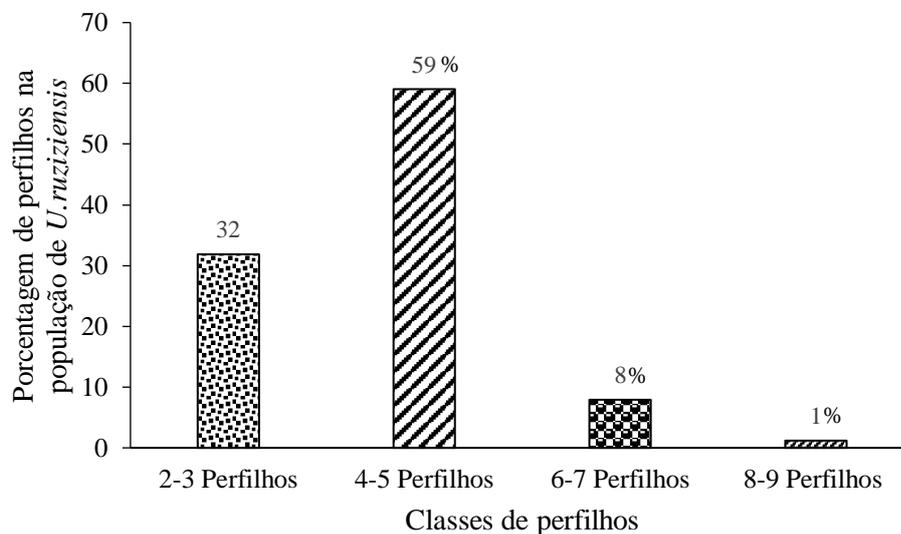
Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), utilizando o teste F (5% de probabilidade) e quando observado diferença significativa, as médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey ($P < 0,05$) através do software SISVAR (FERREIRA, 2014).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao monitorar as precipitações pluviais (chuvas) no local do experimento foi constatado que, desde a semeadura do experimento até a colheita acumulou-se 373 mm de água, distribuídas entre 20 de fevereiro a 23 de maio de 2020

Antes da aplicação dos tratamentos dos herbicidas a área referente ao híbrido AG8061 tinha uma população média de plantas de *U. ruziziensis* de 197.000 plantas ha^{-1} . No momento da aplicação a população de plantas de *U. ruziziensis* era de 32, 59, 8 e 1% distribuída entre as classes 2-3, 4-5, 6-7 e 8-9 perfilhos, respectivamente (Figura 1).

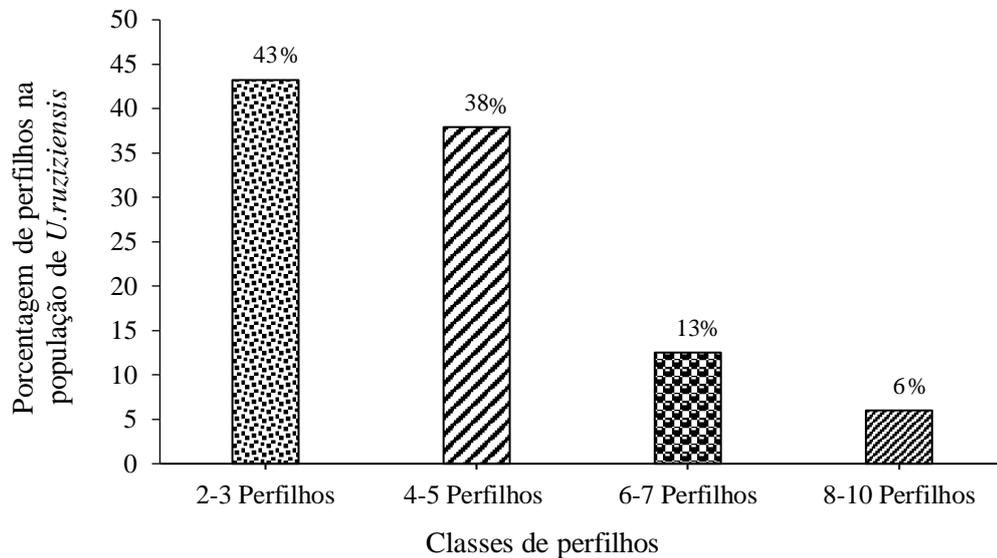
Apesar de a maior parte das plantas estarem com 4-5 perfilhos, Almeida et al. (2019) mostrou que pode realizar aplicação de herbicidas quando as plantas estiverem de 2-3 perfilhos sem causar prejuízos para o desenvolvimento da forrageira.



População de Plantas de *U. ruziziensis* = 196.667 (± 12.019) plantas ha^{-1} .

Figura 1. Distribuição da população de plantas de *U. ruziziensis* (touceiras) referente ao híbrido de milho AG8061 na área experimental nas respectivas classes de perfilhamento entre: 2-3, 4-5, 6-7 e 8-9 perfilhos. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.

Em relação ao híbrido AG8480 a população média de plantas de *U. ruziziensis* era de 203.000 plantas ha⁻¹ e no momento da aplicação a população de plantas era de 43, 38, 13 e 6% distribuídas entre as classes 2-3,4-5,6-7 e 8-10 perfilhos respectivamente (Figura 2).



População de Plantas de *U. ruziziensis* = 203.333 (\pm 29.627) plantas ha⁻¹.

Figura 2. Distribuição da população de plantas de *U. ruziziensis* (touceiras) em consórcio com o híbrido de milho AG8480 na área experimental, nas respectivas classes de perfilhamento entre: 2-3, 4-5, 6-7 e 8-10 perfilhos. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.

A análise de variância não constatou diferenças significativas a 5% de probabilidade para as variáveis diâmetro de colmo (mm), altura de planta (m) e altura de inserção de espiga (m) para o híbrido AG 8061 (Tabela 3), indicando que os tratamentos não interferiram nas características morfológicas do híbrido.

Tabela 3. Diâmetro de colmo (mm), Altura de plantas (m) e Altura de inserção de espiga (m) referente ao híbrido de milho AG8061. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.

Tratamentos	Diâmetro de Colmo (mm)	Altura de plantas (m)	Altura de inserção da espiga (m)
Atrazine + Mesotrione	20,8	1,95	1,09
Atrazine + Mesotrione + seq. Nicosulfuron	21,7	1,93	1,06
Atrazine + Glyphosate (sem consórcio)	21,3	1,91	1,06
Valores Teste F			
Tratamentos	1,41 ^{ns}	0,49 ^{ns}	1,82 ^{ns}
CV (%)	5,06	4,50	2,19
DMS	1,40	0,11	0,05

ns – não significativo a 5% de probabilidade pelo teste Tukey

O mesmo foi observado para o híbrido AG8480 (Tabela 4), onde as mesmas variáveis não foram encontradas diferenças significativas. Estas características morfológicas estão mais atreladas a fatores abióticos e bióticos, como por exemplo déficit hídrico, relacionados ao manejo e também a genética (genótipo) dos híbridos.

Segundo Jakelaitis et al. (2006) ao avaliarem os efeitos de densidade populacional e a época de emergência de *B. brizantha*, em competição com as plantas de milho, notaram que, quando a forrageira estabelece primeiro que o milho, maior é a interferência da forrageira sobre diâmetro do colmo, altura de plantas, massa seca da parte aérea e rendimento de grãos de milho.

Portanto, como não houve interferência nas variáveis diâmetro de colmo (mm), altura de planta (m) e altura de inserção de espiga (m), indica que o estabelecimento da *U. ruziziensis* e do milho foram adequados. Outro fator que pode ser explicado é que a forrageira tem um crescimento inicial lento, e assim acaba não interferindo no desenvolvimento do milho.

Tabela 4. Diâmetro de colmo (mm), Altura de plantas (m) e Altura de inserção de espiga (m) referente ao híbrido de milho AG8480. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.

Tratamentos	Diâmetro de colmo	Altura de planta	Altura de inserção da espiga
-------------	-------------------	------------------	------------------------------

	(mm)	(m)	(m)
Atrazine+ Mesotrione	21,1	2,04	1,04
Atrazine + Mesotrione + seq . Nicosulfuron	21,7	2,07	1,04
Atrazine + Glyphosate (sem consórcio)	22,2	2,00	1,04
Valores Teste F			
Tratamentos	1,19 ^{ns}	1,89 ^{ns}	0,04 ^{ns}
CV (%)	6,43	3,91	3,90
DMS	1,82	0,10	0,08

ns – não significativo a 5% de probabilidade pelo teste Tukey

Entretanto, resultados diferentes foram encontrados por Fonseca et al (2011) que ao estudarem o desempenho do milho safrinha em sistema solteiro e consorciado com *Urochloa ruziziensis*, notaram que o milho solteiro no espaçamento 0,90 m entre linhas proporcionou maior altura de plantas em relação ao sistema consorciado, onde a maior altura de plantas verificada no cultivo solteiro pode ser explicada pela competição com a braquiária por água e nutrientes. No presente estudo como não houve interferência na altura de plantas, essa justificativa de competição não foi válida ou se houve competição não afetou a variável altura de plantas.

Em relação a população de plantas de milho do híbrido AG8061 não foi constatada diferenças significativas, resultando uma média geral de 47.500 plantas ha⁻¹. As médias referentes aos tratamentos foram 46.770, 49.374 e 47.604 plantas ha⁻¹, respectivamente, conforme descrito na Tabela 5.

Tabela 5. População de plantas de milho (plantas ha⁻¹) no momento da colheita, referente ao híbrido de milho AG8061. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.

Tratamentos	População de plantas (plantas ha ⁻¹)
Atrazine + Mesotrione	46.770
Atrazine + Mesotrione + seq. Nicosulfuron	49.374
Atrazine + Glyphosate (sem consórcio)	47.604
Valores Teste F	
Tratamentos	2,02 ^{ns}
CV (%)	5,52
DMS	3.465

ns – não significativo a 5% de probabilidade pelo teste Tukey

Para o híbrido AG8480 também não foi observado diferenças significativas, tendo uma média geral de 47.000 plantas ha⁻¹. As médias referentes aos tratamentos foram 47.395, 48.437 e 50.704 plantas ha⁻¹, respectivamente, conforme descrito na Tabela 6.

Portanto, em ambos os híbridos não houve interferência na população de plantas de milho. Evidenciando que a forrageira não interferiu no estabelecimento das plantas de milho até a colheita, pois mesmo tendo a presença da forrageira no sistema em maior ou menor quantidade devido a aplicação dos herbicidas, resultou em médias semelhantes e que não diferiram do manejo sem o consórcio.

Tabela 6. População de plantas de milho (plantas ha⁻¹) no momento da colheita, referente ao híbrido de milho AG8480. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.

Tratamentos	População de plantas (plantas ha ⁻¹)
Atrazine + Mesotrione	47.395
Atrazine + Mesotrione + ¹ Nicosulfuron	48.437
Atrazine + Glyphosate (sem consórcio)	50.704
Valores Teste F	
Tratamentos	1,86 ^{ns}
CV (%)	5,82
DMS	3.707

ns – não significativo a 5% de probabilidade pelo teste Tukey

A população ideal para maximizar o rendimento de grãos de milho varia de 30.000 a 90.000 plantas por hectare, dependendo da disponibilidade hídrica, da fertilidade do solo, do ciclo da cultivar, da época de semeadura e do espaçamento entre linhas (CRUZ et al., 2006). Mostrando que, a população média de plantas de milho ficou dentro do considerado ideal em ambos os híbridos.

Conforme a Figura 3, para o híbrido AG8061 foi observada diferença significativa entre os tratamentos para a produtividades de grãos de milho, as médias variaram de 99,21 a 115,58 sacas ha^{-1} . De acordo com a análise de variância houve diferenças entre os tratamentos, onde sem consórcio (atrazine + glyphosate) obteve a maior média de produtividade de grãos sendo de 115,58 sacas ha^{-1} , se diferenciando dos outros tratamentos que tiveram produtividades semelhantes 99,21 e 102,46 sacas ha^{-1} , para atrazine + mesotrione e atrazine + mesotrione + seq. nicosulfuron, respectivamente.

Comparando as médias de produtividade de grãos, houve redução de 14,2 % em relação a produtividade do sistema sem consórcio (atrazine + glyphosate) e o tratamento atrazine + mesotrione e 11,3% para o tratamento atrazine + mesotrione + seq. nicosulfuron.

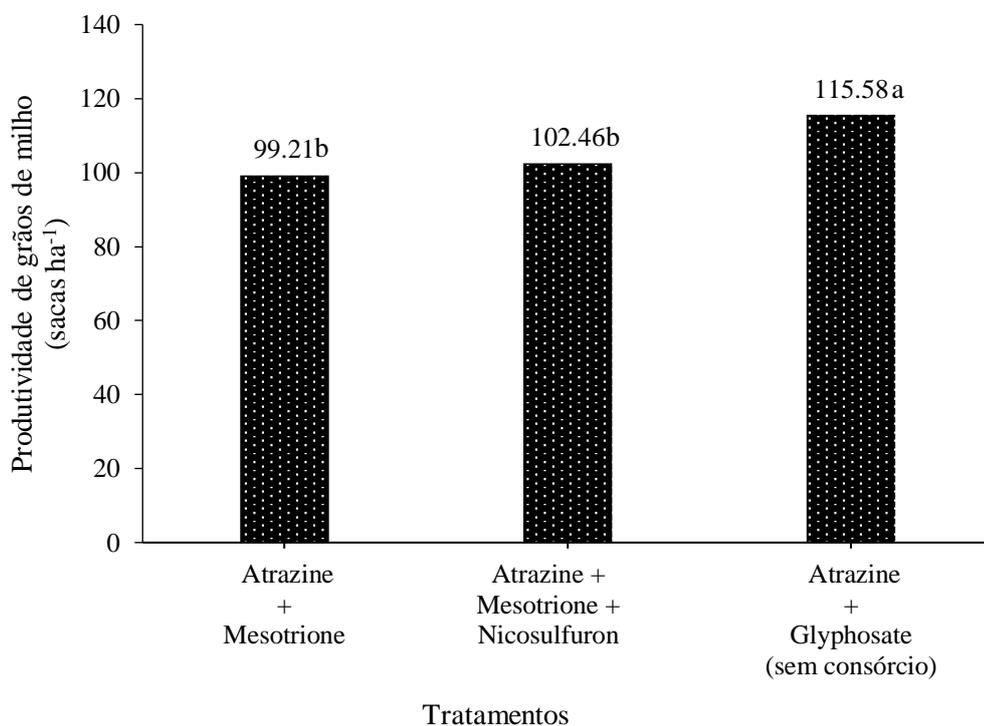


Figura 3. Produtividade de grãos de milho (sacas ha^{-1}) referente ao híbrido de milho AG8061 na área experimental. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.

Resultados semelhantes foram encontrados para o híbrido AG8480 (Figura 4). Foram constatadas diferenças significativas entre os tratamentos para a produtividades de grãos de milho, as médias variaram de 115,96 a 143,12 sacas ha^{-1} . Evidenciando que sem consorcio (atrazine + glyphosate) obteve a maior produtividade sendo de 143,12 sacas ha^{-1} , se diferenciando dos outros tratamentos que tiveram produtividades semelhantes 115,96 e 120,14 sacas ha^{-1} , para atrazine + mesotrione e atrazine + mesotrione + seq. nicosulfuron, respectivamente.

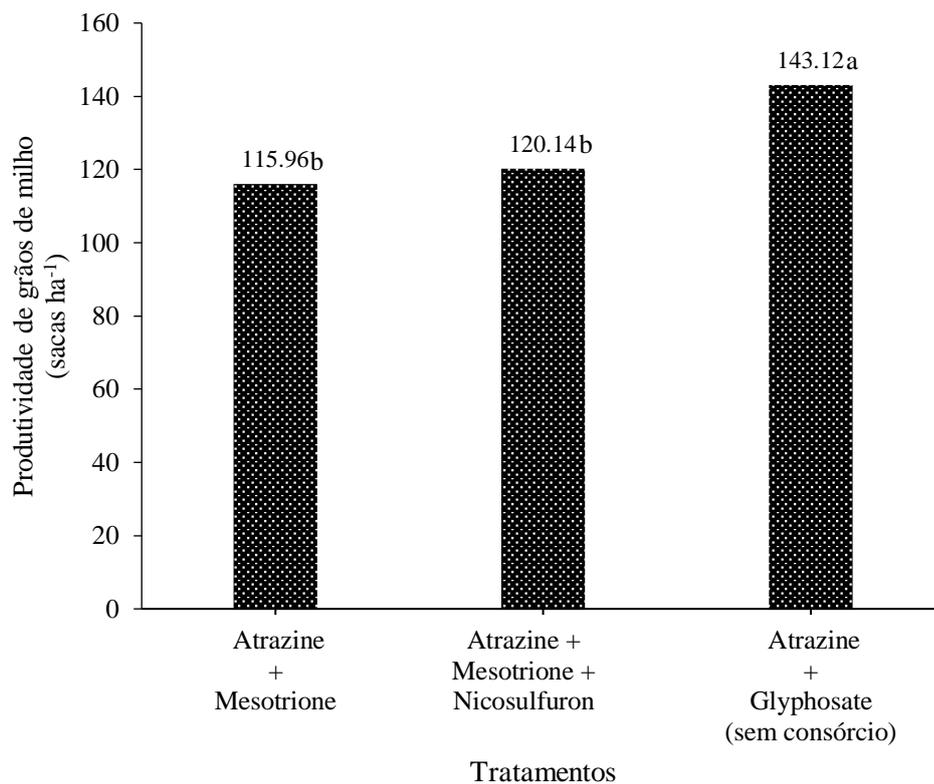


Figura 4. Produtividade de grãos de milho (sacas ha^{-1}) referente ao híbrido de milho AG8480 na área experimental. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.

Em comparação as médias de produtividade de grãos, ocorreu redução de 19% em relação a produtividade do sistema sem consórcio (atrazine + glyphosate) e o tratamento atrazine + mesotrione e 16% para o tratamento atrazine + mesotrione + seq. nicosulfuron.

De acordo com a Conab (2020) a estimativa para produtividade de grãos de milho safra 2018/2020 foi de 90 sacas ha^{-1} , portanto, em ambos os híbridos a produtividade foi superior a estimativa nacional.

A produtividade de grãos no sistema de consórcio é, normalmente, inferior em relação ao monocultivo, as culturas de maior porte, como milho, sorgo e milheto, são menos afetadas, provavelmente por não sofrerem tão intensamente o efeito do sombreamento, como sofrem as culturas de menor porte (PORTES et al. 2000). Távora et al (2007) estudando efeito das combinações em consórcio entre feijão-caupi, milho e sorgo concluíram que o milho e o sorgo comportaram-se como dominantes quando associados ao feijão-caupi

Jakelaitis et al. (2006) avaliando efeitos de doses de nicosulfuron em mistura com atrazine no controle de plantas daninhas e produção de milho e *B. brizantha* em consórcio, notaram que a produção de milho no monocultivo capinado foi superior em 358 kg ha⁻¹ de grãos, em relação à média do sistema consorciado, com a convivência da forrageira e das plantas daninhas.

Severino et al. (2005) com objetivo de avaliar interferências da adoção do consórcio com forrageiras sobre a supressão de plantas daninhas e na produtividade do milho, concluiu que apesar do efeito negativo nas curvas de crescimento da cultura do milho causado pelas plantas daninhas e plantas forrageiras, essa redução de crescimento não inviabiliza o sistema de produção agricultura-pecuária, pois a produtividade, tanto das culturas forrageiras quanto da cultura do milho, foi aceitável.

Resultados contrastantes ao presente estudo foram observados por Ceccon et al. (2010), avaliando os efeitos do uso dos herbicidas atrazine e mesotrione isolados e combinados e também o nicosulfuron no consórcio de milho safrinha com *U. ruziziensis*. Estes autores observaram que a produtividade não apresentou reduções significativas pela presença da forrageira e nem pelas doses dos herbicidas.

Existem trabalhos que comparando a seletividades de herbicidas no consórcio milho e braquiária, evidenciam que a utilização de nicosulfuron propiciou melhor produtividade de grãos (FREITAS 2013; PETTER et al. 2011), provavelmente pelo fato que o herbicida atua na supressão da braquiária e também tem um bom desempenho no controle plantas daninhas de folha estreita geralmente encontradas no consórcio, como capim-custódio (*Pennisetum setosum*) e capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*).

Os valores expressados nas Figuras 5 e 6 são referentes a biomassa residual total quantificada após a colheita do milho, ou seja, da biomassa de *Urochloa ruziziensis* em soma com biomassa de milho nos tratamentos com consórcio, mostrando que a aplicação dos herbicidas não ocasionou morte das plantas e no sem consórcio os valores apresentados se referem apenas a biomassa do milho.

De acordo com os dados apresentados, foram encontradas diferenças significativas nos tratamentos para ambos os híbridos. No AG8061 os valores de biomassa residual variaram de 6.100 a 10.234 kg ha⁻¹, sendo que, sem consórcio (atrazine + glyphosate) produziu 6.100 kg ha⁻¹, se diferenciando estatisticamente dos demais tratamentos, atrazine + mesotrione + seq. nicosulfuron produziu 8.895 kg ha⁻¹ e atrazine + mesotrione que, obteve maior produção de biomassa 10.234 kg ha⁻¹.

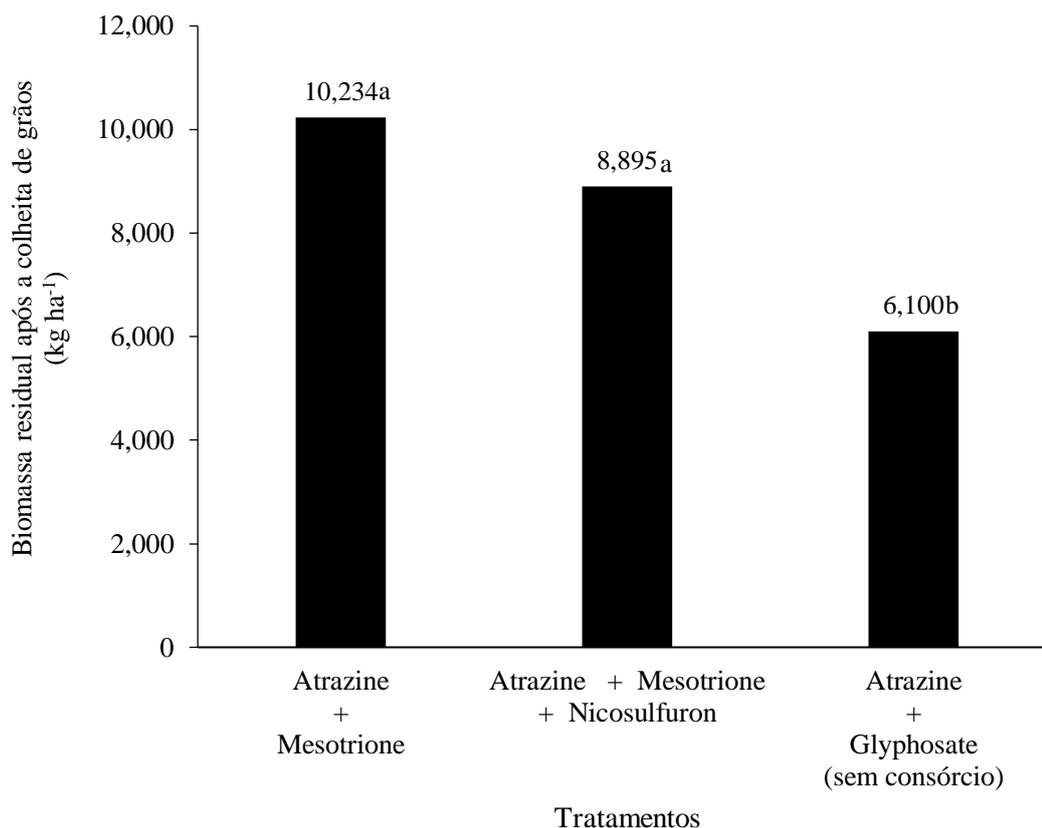


Figura 5. Biomassa total após a colheita do milho (kg ha⁻¹) referente ao híbrido de milho AG8061 na área experimental. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.

Comportamento semelhante foi observado no híbrido AG8480, onde os valores de biomassa residual total variaram de 5.875 a 8.261 kg ha⁻¹, sendo que, atrazine + glyphosate (sem consórcio) produziu 5.875 kg ha⁻¹, os tratamentos atrazine + mesotrione + seq. nicosulfuron e atrazine + mesotrione biomassa residual total semelhantes, 8.273 e 8.261 kg ha⁻¹, respectivamente.

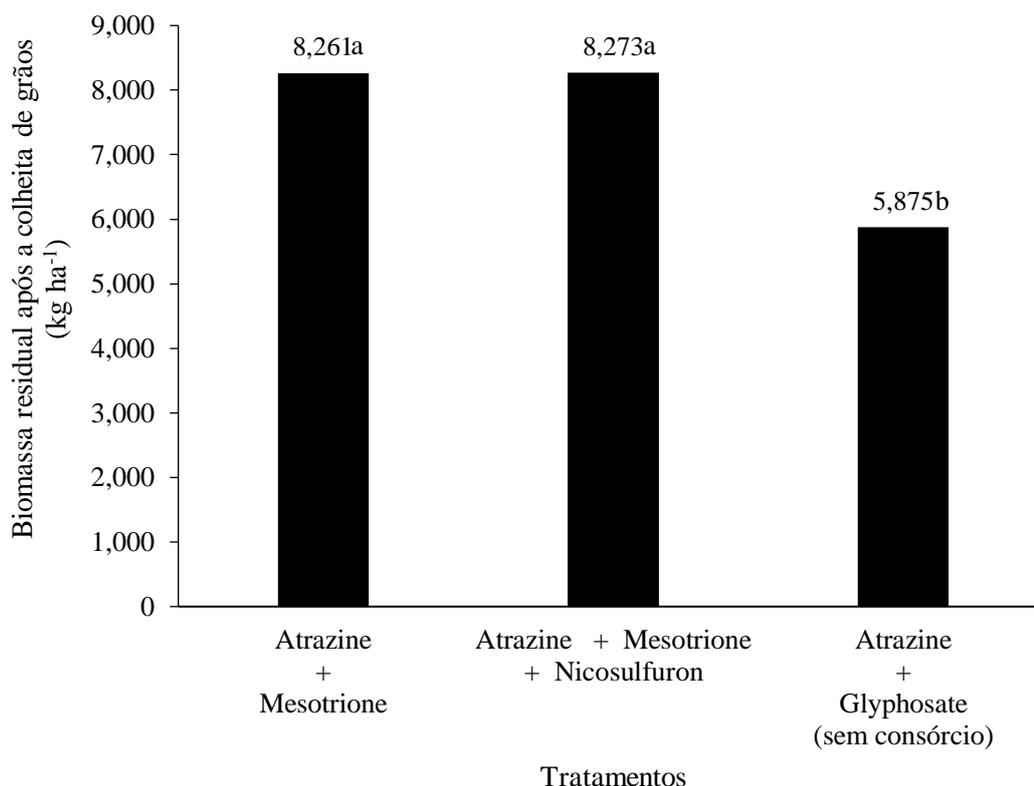


Figura 6. Biomassa total após a colheita do milho (kg ha⁻¹) referente ao híbrido de milho AG8480 na área experimental. Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO - ITC, município de Rio Verde – GO, 2020.

Conforme apresentado, foi observado um padrão em ambos os híbridos, ou seja, o tratamento atrazine + glyphosate (sem consórcio) teve uma menor produção biomassa e se diferiu dos tratamentos com consórcio. Isto se dá, devido a *Urochloa ruziziensis* estar presente no sistema além do milho, proporcionando maiores quantidades de biomassa presente no solo.

Onde houve aplicação de atrazine + mesotrione e aplicação de atrazine + mesotrione + seq. nicosulfuron resultaram biomassa total iguais estatisticamente. Mostrando que, mesmo optando por realizar uma aplicação sequencial de nicosulfuron para o controle de plantas daninhas de folha estreita, que provavelmente ocasiona em um retardo maior na forrageira, em relação a aplicação de atrazine + mesotrione, a produtividade de biomassa residual após a colheita não foi afetada, sendo semelhantes.

A avaliação da biomassa total é importante porque representa a condição inicial para semeadura das culturas em sucessão, a quantificação dessa biomassa permite avaliar e optar

por sistemas de cultivos que promovam maior quantidade sem afetar a produtividade de grãos (CHIODEROLI et al., 2012).

Silva (2014) testando o desempenho do milho safrinha em espaçamento reduzido consorciado com populações de *U. ruziziensis*, verificou menor biomassa total no milho solteiro e o maior acúmulo foi verificado em consórcio independente da população de milho utilizada. Resultado semelhante também foram observados por Ceccon et al. (2013), quando em consórcio com milho BRS 1010 em espaçamento reduzido.

A *U. ruziziensis* foi importante para aumentar o aporte de biomassa total que contribui para otimização da semeadura direta, por meio da manutenção da cobertura do solo, que propicia melhoria das características físicas e químicas do solo, incremento no teor de matéria orgânica; diminuição da erosão hídrica e eólica; manutenção da temperatura do solo; além de agir como uma barreira física contra a infestação de plantas invasoras, favorecendo a germinação e o desenvolvimento das culturas subsequentes (BOER, et al. 2008).

Vale ressaltar que, estes resultados são referentes a um primeiro ano de instalação de experimento, podendo ter diferenças ao longo dos anos. Conforme já citado, são inúmeros os benefícios que o consórcio traz para o sistema soja-milho, portanto, mesmo não alcançando produtividades iguais ou superiores ao manejo sem consórcio no presente momento, existe potencial para que com o passar do tempo este cenário possa mudar.

5.CONCLUSÕES

O consórcio milho com braquiária não interferiu no diâmetro de colmo, na altura de plantas, na altura de inserção de espiga e na população de plantas de milho dos dois híbridos de milho.

O consórcio milho e braquiária reduziu de 11,3% a 14,2 % a produtividade de grãos do híbrido de milho AG8061 e 16% a 19% no híbrido AG8480, quando comparados com o sistema de monocultivo dos mesmos híbridos.

A *Urochloa ruziziensis* quando consorciada com os dois híbridos de milho aumentou biomassa seca residual total no solo e os herbicidas não ocasionaram morte das plantas, atingindo níveis satisfatórios de biomassa.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D.P.; FURTINI NETO, A.E.; LIMA, D.T.; FERNANDES, R.H.; BILEGO, U.O.; SILVA, H.F.; OLIVEIRA, G.S.; SOUSA, G.D. Consórcio de milho com *Urochloa ruziziensis* (Sin. *Brachiaria ruziziensis*): Controle químico de plantas-daninhas de folha estreita e seletividade dos herbicidas. **Anuário de Pesquisas de Agricultura**, v. 2, p. 140-148, 2019.

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. In: CRUZ, J. C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHÃES, P. C. (Ed.). **A Cultura do Milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo**, p. 491-517, 2008.

ALVARENGA, R. C.; NETO, M. M. G.; CASTRO, A. A. D. N.; COELHO, A. M.; CLEMENTE, E. D. P. Rendimento do consórcio milho-Braquiaria brizantha afetado pela localização do adubo e aplicação de herbicida. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 10, n. 3, p. 224-234, 2011.

American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE). **Spray Nozzle Classification by Droplet Spectra**, ANSI/ASAE S572.1. St. Joseph, Michigan, 4p, 2009.

BARROS, J. F.C; CALADO, J. G. **A cultura do milho**. Évora, 2014.

BOER, C.A.; ASSIS, R. L. D.; SILVA, G. P.; BRAZ, A. J. B. P.; BARROSO, A. L. D. L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; PIRES, F. R. Biomassa, decomposição e cobertura do solo ocasionada por resíduos culturais de três espécies vegetais na região Centro-Oeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 843-851, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional da Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, p.399, 2009.

CABEZAS, W. A. R. L. Manejo de gramíneas cultivadas em forma exclusiva e consorciada com *Brachiaria ruziziensis* e eficiência do nitrogênio aplicado em cobertura. **Brazilian Journal of Maize and Sorghum**, v. 10, n. 2, p. 130-145, 2011.

CALDAS, J. **Braquiária muito além da alimentação animal**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/31795514/braquiaria-muito-alem-da-alimentacao-animal>. Acesso em: 21 de junho de 2021.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; VELOSO C.M.; SILVA, R.R.; SILVA, R.R. Integração agricultura-pecuária: um enfoque sobre cobertura vegetal permanente. **Revista Electrónica de Veterinaria**, v.6, n.8, p.1-19, 2005.

CECCON, G.; MATOSO, A.O.; NETO, A.L.; PALOMBO, L. Uso de herbicidas no consórcio de milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis*. **Planta Daninha**, v.28, p.359-362, 2010.

CECCON, G., ALVES, V. B., PADILHA, N., LEITE, L. F. Consórcio de milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis* em diferentes populações de plantas. In: **Embrapa Agropecuária Oeste-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 11, 2011, Lucas do Rio Verde. De safrinha a grande safra: anais. Lucas do Rio Verde: Fundação Rio Verde: ABMS, 2011., 2011.

CECCON, G.; SEREIA, R. C.; SILVA, J. F.; MAKINO, P. A.; LEITE, L. F. Milho safrinha solteiro e consorciado com populações de braquiária em semeadura tardia. In: **Embrapa Agropecuária Oeste-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 12., 2013, Dourados. Estabilidade e produtividade: anais. Brasília, DF: Embrapa; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. Editado por: Germani Concenço, Gessi Ceccon. 1 CD-ROM., 2013.

CECCON, G.; DA SILVA, J. F.; NETO, A. L. N.; MAKINO, P. A.; DOS SANTOS, A. Produtividade de milho safrinha em espaçamento reduzido com populações de milho e de *brachiaria ruziziensis*. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.13, n. 3, p.326-335,2014.

COBUCCI, T.; PORTELA, C. M. O. Manejo de herbicidas no sistema Santa Fé e na braquiária como fonte de cobertura morta. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração Lavoura Pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p. 443-458, 2003.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Companhia Nacional de Abastecimento, v. 7, p. 1- 33, 2020.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Companhia Nacional de Abastecimento, v. 8, p. 1- 110, 2021.

CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R.C.; GONTIJO NETO, M.M., VIANA, J.H.M.; OLIVEIRA, M.F.; SANTANA, D.P. Manejo da cultura do Milho. **Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo**, 2006. (Circular técnica, 87).

CHIODEROLI, C. A.; DE MELLO, L. M.; GRIGOLLI, P. J., SILVA, J. O. D. R., CESARIN, A. L. Consorciação de braquiárias com milho outonal em plantio direto sob pivô central. **Engenharia Agrícola**, v. 30, p. 1101-1109, 2010.

CHIODEROLI, C. A.; MELLO, L. M. M. D.; HOLANDA, H. V. D.; FURLANI, C. E. A.; GRIGOLLI, P. J.; SILVA, J. O. D. R.; CESARIN, A. L. Consórcio de Urochloas com milho em sistema plantio direto. **Ciência Rural**, v. 42, p. 1804-1810, 2012.

CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, E. Consórcio de milho com braquiária: produção de forragem e palhada para o plantio direto. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 100, p. 6, 2007.

DUARTE, A. P.; SILVA, A. C.; DEUBER, R. Plantas infestantes em lavouras de milho safrinha, sob diferentes manejos, no Médio Paranapanema. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 285-291, 2007.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v.38, n.2, p.109-112, 2014.

FLÔRES, J.A. **Interação entre sistemas de cultivo e estratégias de adubação nitrogenada em cobertura no milho**. 2018. 69 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Araraquara, 2018.

FIORENTIN, C. F.; LEMOS, L. B.; FORNASIERI FILHO, D.; JARDIM, C. A. Influência da consorciação com *Brachiaria ruziziensis* e do nitrogênio residual na cultura do milho. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 184-192, 2012.

FONSECA, I. C.; CECCON, G.; ALVES, V. B.; PADILHA, N. D. S.; LEITE, L. F. Produtividade de milho safrinha, solteiro e consorciado com *Brachiaria ruziziensis* em Dourados, MS. In: **Embrapa Agropecuária Oeste-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 11, 2011, Lucas do Rio Verde. De safrinha a grande safra: anais. Lucas do Rio Verde: Fundação Rio Verde: ABMS, 2011., 2011.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: FUNEP, 2007. 576 p

FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L. R.; SANTOS, M. V.; AGNES, E. L. Cultivo consorciado de milho para silagem com *Brachiaria brizantha* no sistema de plantio convencional. **Planta Daninha**, v. 23, p. 635-644, 2005.

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

FREITAS, M.A.M. **Impacto do consórcio milho-braquiária no crescimento, características nutricionais e fisiológicas do milho e na atividade da microbiota do solo**. 2013. 89 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

GARCIA, C. M. D. P.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M. A. A.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; LIMA, A. E. D. S.; BUZETTI, S. Análise econômica da produtividade de grãos de milho consorciado com forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* em sistema plantio direto. **Revista Ceres**, v. 59, p. 157-163, 2012.

GOODMAN, M.M., SMITH, J.S.C. Botânica. In: Paterniani, E., Viegas, G.P. (eds.). Melhoramento e produção de milho. **Fundação Cargill**, 1987, p.41-78.

GÖRGEN, C.A. et al. Redução do inóculo inicial de *Sclerotinia sclerotiorum* em soja cultivada após uso do sistema santa fé. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.10, p.1102-1108, 2010.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. F.; PEREIRA, J. L.; VIANA, R. G. Efeitos de herbicidas no consórcio de milho com *Brachiaria brizantha*. **Planta Daninha**, v. 23, p. 69-78, 2005.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; SILVA, A. F.; SILVA, L. L.; FERREIRA, L. R.; Vivian, R. Efeitos de herbicidas no controle de plantas daninhas, crescimento e produção de milho e *Brachiaria brizantha* em consórcio. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, p. 53-60, 2006.

KARAM, D. Características do herbicida mesotrione na cultura do milho. **Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo**, p.5,2004. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 52).

MACHADO, L.A.Z.; ASSIS, P.G.G. Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.4, p.415-422, 2010.

MARCHÃO, R. L.; BRASIL, E. M. Cultivo do Milho Adensado: alternativa para maximizar o

rendimento de grãos. **Embrapa Cerrados**, Planaltina-DF, 2007.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L.P.; OLIVEIRA, I.P.; COSTA, J.L.S.; SILVA, J.G.; VILELA, L.; BACELLOS, A.O.; MAGNABOSCO, C.U. **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, p.28,2000. (Circular Técnica, 38).

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Uso da integração lavoura-pecuária na recuperação de pastagens degradadas. In: Kluthcouski, J, Stone LF & Aidar H (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. 1.ed. Santo Antonio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, p.185-223,2003.

LOBO, C.A.N.; MARQUES, F.A. **Diferentes densidades da braquiária na produtividade do milho consorciado**. 2020. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia), Centro Universitário de Anápolis-UniEVANGÉLICA, Anápolis, 2020.

NARDINO, M., BARETTA, D., CARVALHO, I. R., FOLLMANN, D. N., FERRARI, M., PELEGRIN, A. J. D., SOUZA, V. Q. D. Divergência genética entre genótipos de milho (*Zea mays* L.) em ambientes distintos. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, p.164-174,2017.

NEPOMUCENO, M. P.; VARELA, R. M.; ALVES, P. L. C. A.; MARTINS, J. V. F. Períodos de dessecação de *Urochloa ruziziensis* e seu reflexo na produtividade da soja RR. **Planta Daninha**, v. 30, n. 3, p. 557-565, 2012.

NOGUEIRA, L. **Brachiaria ruziziensis: Como essa espécie pode te ajudar na agricultura**. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/brachiaria-ruziziensis>. Acesso em: 15 de junho de 2021.

NUNES, E.L. **Manejo de herbicidas no consórcio de capins com culturas anuais**. 2017. 25f. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia), Universidade Federal do Mato Grosso – Campus Sinop, Sinop, 2017.

OLIVEIRA, P. D., KLUTHCOUSKI, J., FAVARIN, J. L., SANTOS, D. D. Consórcio de milho com braquiária e guandu-anão em sistema de dessecação parcial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p.1184-1192, 2011.

PACHECO, L.P.; LEANDR, W. M.; MACHADO, P. L. O. D. A.; ASSIS, R. L. D.; COBUCCI, T.; MADARI, B. E.; PETTER, F. A. Produção de fitomassa e acúmulo e

liberação de nutrientes por plantas de cobertura na safrinha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n. 1, p.17-25,2011.

PAES, M. C. D. Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho. **Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo**, 2006. (Circular Técnica,75)

PARIZ, C. M., ANDREOTTI, M., AZENHA, M. V., BERGAMASCHINE, A. F., DE MELLO, L. M. M., LIMA, R. C. Massa seca e composição bromatológica de quatro espécies de braquiárias semeadas na linha ou a lanço, em consórcio com milho no sistema plantio direto na palha. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 2, p. 147-154, 2010.

PETTER, F. A.; PACHECO, L. P.; OLIVEIRA, S.P.; CARGNELUTTI FILHO, A.; VOLF, M. R. Seletividade de herbicidas à cultura do milho e ao capim-braquiária cultivadas no sistema de integração lavoura-pecuária. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 3, p. 855-864, 2011.

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

PORTES, T. de A; CARVALHO, S.I.C. de; KLUTHCOUSKI, J. Aspectos Fisiológicos das plantas cultivadas e análise de crescimento da brachiaria consorciada com cereais. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Eds.). **Integração Lavoura-Pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p.303-330, 2003.

RAMOS, M. E.; Componente produtivos e produtividade de grãos de milho em função de densidade de *Crotalaria spectabilis* semeadas em consorcio.2017. 31 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Agronomia). Instituto de Ciências Agrarias e Ambientais,2017,Sinop-MT.

RIBEIRO, T.B.; LIMA, W.M.; RIBEIRO, F. M.; BUSO, W.H.D. Características forrageiras de algumas gramíneas do gênero *Brachiaria*-Revisão de literatura. **Nutritime Revista Eletrônica**, v. 13, n. 4, p. 4773-4780, 2016.

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

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: Edição dos Autores, p.592, 2005.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. Latossolos. In: **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília :Brasília: Embrapa, Cap. 10, p. 195 – 199,2018.

SECRETI, M. L.; FREITAS, M.E.; PILETTI, L.M.M.S.; SOUZA, L.C.F; NUNES, T.C. Avaliação da produtividade de milho com *Brachiaria ruziziensis* e milho solteiro. **Milho safrinha XII Seminário nacional, Estabilidade e produtividade**, Dourados,2013.

SEVERINO, F. J.; CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Interferências mútuas entre a cultura do milho, espécies forrageiras e plantas daninhas em um sistema de consórcio: I-implicações sobre a cultura do milho (*Zea mays*). **Planta daninha**, v. 23, p. 589-596, 2005.

SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; SANTOS, J. B. Biologia de plantas daninhas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Ed.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Universidade Federal de Viçosa, p. 17-61, Viçosa, 2007.

SILVA, J.F.; Milho safrinha em espaçamento reduzido consorciado com populações de plantas de *Brachiaria ruziziensis*. 2014. 49 f. Dissertação (Mestrado em Produção vegetal). Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2014.

TÁVORA, F. J. A. F; SILVA, C. S. A; BLEICHER, E. Sistemas de consórcio do milho, sorgo e feijão-caupi em séries de substituição. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 13, n. 3, p. 311-317, Pelotas, 2007.

TIMOSSI, P. C.; SILVA, U. R.; LIMA, S. F.; ALMEIDA, D. P. Eficácia de nicosulfuron e tembotrione no controle de *Pennisetum setosum*. **Global Science and Technology**, v. 9, n. 1, p. 1-6, 2016.

THORNTHWAITE, C. W. An Approach toward a Rational Classification of Climate. **Geographical Review**, v. 38, n. 1., p. 55-94, 1948.

VALENTINI, M. **Sistemas de cultivo para o milho de primeira safra e doses de nitrogênio em feijoeiro e trigo em sucessão**. 2013. 120 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2013.

VILELA, H. Série Gramínea Tropical: gênero *Brachiaria* (*Brachiaria decumbens* - Capim). Disponível em: < http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_gramineas_tropicais_brachiaria_decumbes.htm>. Acesso em: 30 de junho de 2021.

ZAGONEL, J. Eficácia do Equip Plus no controle de plantas daninhas na cultura do milho em plantio direto. **B. Inf.**, SBCPD, v. 8, n. 2, p. 27-32, 2002.