



ALAN CAMARGO DA SILVA

INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE FORRAGEIRAS
Urochloa ruziziensis e Panicum maximum cv Mombaça
NO CONSÓRCIO COM O MILHO

LAVRAS-MG
2020

ALAN CAMARGO DA SILVA

INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE FORRAGEIRAS *Urochloa ruziziensis* e *Panicum maximum* cv Mombaça NO CONSÓRCIO COM O MILHO

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof^a. Dr^a. Heloisa Oliveira Dos Santos
Orientadora

**LAVRAS-MG
2020**

ALAN CAMARGO DA SILVA

INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE FORRAGEIRAS *Urochloa ruziziensis* e *Panicum maximum* cv Mombaça NO CONSÓRCIO COM O MILHO (*Zea mays*)

INFLUENCE OF THE USE OF FORAGE *Urochloa ruziziensis* and *Panicum maximum* cv Mombasa IN THE CONSORTIUM WITH MAIZE (*Zea mays*)

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 17 de dezembro de 2020.

Prof^ª. Dr^ª. Heloisa Oliveira Dos Santos

Prof. Dr. Élderis Pereira Botrel

MSc. Karina Mendes Bertolino

MSc. Giuliana Rayane Barbosa Duarte

Prof^ª. Dr^ª. Heloisa Oliveira Dos Santos
Orientadora

LAVRAS-MG
2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Jorge e Lanjolívia pela dedicação e apoio incondicional para que eu realizasse meus sonhos, muitas vezes abrindo mão dos seus.

Agradeço às minhas irmãs Nayara e Ananda, pelo apoio, pelo incentivo e pelo exemplo de companheirismo e de perseverança.

Agradeço à minha companheira Girlane e meu companheiro fiel Miguel pelo apoio e suporte em momentos ruins, o apoio de vocês desde o início foram muito importantes para que eu concluísse essa etapa na minha carreira.

Agradeço aos amigos e familiares de Caeté que sempre me apoiaram, em especial Denilson, Otávio, Gisele, Alisson, Francis, Débora, Cleide, Gustavo.

Agradeço à família República A Marvada por me proporcionar momentos inesquecíveis além de me incluir em uma segunda família, obrigado meus irmãos.

Agradeço a empresa Terra Júnior, todos os membros que contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal e profissional, além de grandes amizades interligadas pela empresa.

Agradeço ao Núcleo de Estudo em Sistema de Plantio Direto, pelos aprendizados adquiridos além das oportunidades de interação.

Agradeço aos meus orientadores Élberis Pereira Botrel e Heloisa Oliveira dos Santos, por me auxiliarem sempre que preciso.

Agradeço também a Giulliana Duarte e à Karina Bertolino pelo suporte em todo esse trabalho assim como na finalização dele.

RESUMO

A otimização das áreas produtoras de grãos tem proporcionado a busca por novos métodos de manejo, além de trazer a conservação do solo como suas prioridades, e embasado no conceito de agricultura sustentável o Sistema de Plantio Direto (SPD) preza pela conservação de solo aliado a melhores condições para a microbiota. O milho, segundo grão mais produzido no Brasil, é um grande aliado na conservação do solo por apresentar grande residual de massa no solo, porém esse volume de matéria seca pode ser otimizado por meio da utilização de consórcios com plantas forrageiras que apresentam uma boa relação C/N, dessa forma permanecem por mais tempo no solo, protegendo contra intempéries e evitando assim erosões. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a interferência do uso das forrageiras *Urochloa ruziziensis* e *Panicum maximum* cv Mombaça na resposta do milho em relação a condições morfológicas da planta e produtividade final. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizado, com 2 forrageiras (*Urochloa ruziziensis* e *Panicum maximum* cv Mombaça) , 3 épocas de plantio das forrageiras de acordo com o estágio fenológico do milho (V0, V4, V8) e a testemunha sem plantio das forrageiras, totalizando 7 tratamentos com três repetições, totalizando 21 parcelas. O trabalho foi realizado em área experimental pertencente à Universidade Federal de Lavras (UFLA), no Departamento de Agricultura, dentro do Setor de Olericultura. As parcelas experimentais foram constituídas de cinco linhas de milho de cinco metros de comprimento espaçadas a 0,50 m e quatro linhas de forrageira semeadas na entrelinha do milho. Cada unidade experimental teve área total de 12,5 m². Foram avaliados no momento da colheita, produtividade, altura de plantas, diâmetro de planta, tamanho de espiga, altura de inserção de espiga, número de fileiras na espiga, número de plantas de milho na área útil, quantidade de espiga. Concluiu-se que o milho não sofre perdas significativas nos parâmetros analisados no consórcio em nenhuma das épocas de entrada das forrageiras, independente da espécie.

Palavras-chave: *Zea mays* L.. Consórcio, Plantio Direto. *Urochloa ruziziensis*, *Panicum maximum* cv Mombaça.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2.1 Milho	2
2.2 <i>Urochloa ruziziensis</i>	4
2.3 <i>Panicum maximum</i> cv Mombaça.....	5
2.4 Sistema de Plantio Direto.....	5
2.5 Consórcio.....	6
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	7
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	12
5. CONCLUSÃO	14
6. REFERÊNCIAS.....	14

1. INTRODUÇÃO

A muito tem se estudado sobre a progressão do crescimento populacional mundial, o relatório da ONU (Organização das Nações Unidas) publicado em 2019 destaca que até 2050 teremos uma população mundial de 9,7 bilhões de pessoas no mundo, e devido a isso a alimentação e a produção agrícola mundial é tema de importantes discussões nos últimos anos. Aliado aos objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU, o desenvolvimento de agricultura sustentável é realidade na busca pelo aumento da produção fomentando as práticas conservacionistas.

A conservação do solo assim como suas propriedades são discutidas e observadas a alguns anos pelos pesquisadores, e embasado no conceito de agricultura sustentável o Sistema de Plantio Direto (SPD) preza pela conservação de solo aliado a melhores condições para a microbiota. O SPD tem como preceitos o revolvimento mínimo do solo, manutenção de palhada ou plantas vivas sob o solo e rotação de culturas, aliado ao uso de práticas conservacionistas complementares, como plantio em nível, terraceamento e adubação verde, as quais tem forte influência sobre as condições físicas, químicas e biológicas do solo e no crescimento e desenvolvimento das plantas (ADAMS, 2016).

A utilização de sistemas de manejo, com menor revolvimento do solo, promove maior atividade biológica, aumento nos teores de carbono orgânico, de N total e outros nutrientes, e da capacidade de troca de cátions (BAYER; MIELNICZUK, 1997). A preservação do solo aliada ao sistema de produção junto à sucessão de culturas apresentam técnicas que visam criar um ambiente favorável tanto para as plantas quanto para toda a microbiota do solo. Assim, utilizando de todas as possibilidades de integração de técnicas agrícolas, a integração lavoura-pecuária (ILP) vem se destacando por proporcionar em curto espaço de tempo uma recuperação de áreas de pastagem degradadas favorecendo o conceito de agricultura sustentável. Somando as possíveis técnicas de sucessão e a proteção de solo, a utilização do consórcio entre plantas se destaca por permitir cultivo simultâneo de duas ou mais culturas em uma mesma área.

O consórcio de culturas produtoras de grãos e forrageiras tropicais é possível, graças ao diferencial de tempo e espaço no acúmulo de biomassa entre as espécies (KLUTHCOUSKI; YOKOYAMA, 2003). De acordo com Jakelaitis *et al.* (2004), a competição existente entre as espécies pode inviabilizar o cultivo consorciado. Porém, o

conhecimento no comportamento das espécies pela competição por fatores de produção, torna-se de grande importância para o êxito na formação da pastagem ou palhada no período de outono inverno, e para a produção satisfatória da cultura produtora de grãos.

Nesse contexto, Cobucci *et al.* (2007) relatam que opções de ILP, incluindo o consórcio de culturas anuais com forrageiras, têm se apresentado como promissoras opções econômicas/ambientais de produção agrícola, sendo que, conforme Ceccon (2007), o retorno econômico do milho safrinha, consorciado com os capins Tanzânia, Brizantha e Ruziziensis, foi maior, quando comparado ao milho safrinha sem consorciação.

Uma das premissas relacionados aos consórcios de culturas anuais com forrageiras mostra que um dos maiores problemas relacionados à competição é o efeito do sombreamento sobre as forrageiras. A cultivar *Panicum maximum* cv. Mombaça apresenta bons resultados sob efeito de 75% de sombreamento (MATTA *et al.* 2009), o que leva a uma boa produção de massa seca e estabelecimento da cultura após a colheita do milho.

Em função disso o presente trabalho objetivou avaliar a interferência nos valores morfológicos e na produtividade do milho em consórcio com *Urochloa ruziziensis* e o *Panicum maximum* cv Mombaça plantadas em diferentes épocas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Milho

O milho é a cultura mais produzida no mundo segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (United States Department of Agriculture, 2020), o mundo produziu mais de 1 bilhão de toneladas na safra 2019/2020. O Brasil figura entre os principais produtores mundiais do cereal, conforme relatório da FAO o país se consolida como o terceiro maior produtor mundial.

O milho tem grande importância para a economia nacional devido sua múltipla utilização na alimentação humana e animal e para produção de bioenergia. Conforme dados da Conab, o emprego do milho para fabricação de etanol no Brasil é responsável pelo aumento da produção desta cultura no último ano. A importância do cereal vai além, conforme Santos e Pereira (2004) trata-se de uma espécie de relevância na

agricultura brasileira, tanto do ponto de vista de segurança alimentar quanto do desenvolvimento regional.

O cultivo de milho no Brasil se dá em várias regiões devido às condições climáticas do país e da adaptabilidade dos híbridos às diferenças regionais. A região de maior produção de milho no Brasil de acordo com dados da CONAB é a Centro-Oeste com uma produção na safra 2019/2020 de mais de 52 milhões de toneladas segundo relatório, seguida da região Sul e Sudeste. A intensificação da produção aliada ao melhoramento genético é responsável direto pelo aumento da produtividade, de 1.618 kg/ha⁻¹ do grão na série histórica de mais de 30 anos (PEREIRA FILHO et al., 2010).

A produção brasileira de milho pode ser dividida em até 3 safras, com destaque para a segunda safra. Conforme Ramos e Júnior (2018) o milho inicialmente entrou na segunda safra para o fornecimento de palha para o plantio direto nos anos 2000, iniciando o processo de rotação de culturas soja-milho com o objetivo de otimização de tempo e aproveitamento maior de áreas.

As condições edafoclimáticas interferem diretamente na produção da cultura, assim, seu crescimento e desenvolvimento podem ser limitado pela condição hídrica, temperatura e incidência solar. De acordo com PereiraFilho (2010) a planta de milho apresenta uma demanda de níveis ótimos de temperatura, precipitação pluviométrica e fotoperíodo para que possa atingir todo seu potencial genético. Uma das principais variáveis consideradas na produção do grão é a temperatura, dado que a ideal para seu desenvolvimento está compreendida entre 24 e 30°C. O milho é uma planta que necessita acumular Graus Dias (G.D.) para satisfazer a sua exigência térmica. Cruz (2006) descreve que a maioria das cultivares apresentam exigências térmicas correspondentes a 890-1200 G.D, assim variações desses valores médios caracterizam as cultivares precoces (831 a 890 G.D.) ou superprecoces (780 a 830 G.D.).

A exigência hídrica do milho é um fator muito importante para que a cultura atinja valores ideais de produtividade, contudo, segundo a Embrapa (2004), a variação dessas condições não impede bons resultados visto que o milho pode ser cultivado em regiões onde as precipitações vão desde 250 mm até 5000 mm anuais, com uma média de quantidade de água necessária para a planta em todo seu ciclo em torno de 600 mm.

O fotoperíodo é resultado do número de horas de luz solar que incide na planta. Sendo o fotoperíodo um fator climático que apresenta uma variação sazonal. Conforme Pereira Filho (2010) o milho é uma planta de dias curtos. Contudo a maioria das cultivares não apresentam sensibilidade as variações de fotoperíodo, característica que

permite seu cultivo em diferentes épocas do ano, porém a incidência de chuvas se torna um fator limitante.

As características da planta de milho se destacam pela sua eficiência na utilização da radiação solar, uma planta C4, com melhor aproveitamento na fixação e redução do CO₂, tendo como auxílio ácidos orgânicos que atuam antes do ciclo de Calvin. A radiação solar é um fator limitante para a produção de milho, visto que a redução dessa incidência solar impacta diretamente no processo fotossintético da planta, e consequentemente na produtividade da área.

2.2 Urochloa ruziziensis

A *Urochloa ruziziensis* é um gênero de gramíneas pertencente à família Poaceae, nativa da África Tropical, abrange cerca de 100 espécies (DUSI *et al.*, 2000). As espécies do gênero *Urochloa* têm sua distribuição como forrageiras tropicais em ambos os hemisférios do globo, ocorrendo principalmente na África.

As forrageiras do gênero *Urochloa* mais cultivadas no Brasil e caracterizam-se principalmente pela sua adaptabilidade e produção satisfatória em diversas condições de solo e clima (TSUMANUMA, 2004). A *Urochloa ruziziensis* tem características de alto potencial de produção de matéria seca e bastante aceitas pelos bovinos, contribuindo para o ganho de peso animal (BOTREL; ALVIM; XAVIER, 1999).

As plantas do gênero *Urochloa*, produzem palha de alta persistência sobre a superfície do solo em função de apresentar relação C/N elevada, o que contribui para uma baixa taxa de decomposição e lenta liberação de nutrientes (ALVARENGA *et al.*, 2001). A produção satisfatória de matéria seca pelas espécies forrageiras depende de vários fatores, como as condições climáticas, edáficas, fitossanitárias, manejo adotado e população de plantas (CARVALHO; AMABILE, 2006). Por estas características esta forrageira é considerada uma boa alternativa para o sistema de consórcio com culturas produtoras de grãos, como o milho.

Dentre as espécies desse gênero empregadas em sistemas de produção agropecuários destaca-se a *Urochloa ruziziensis*. Esta espécie perene possui folhas lisas, suberetas e de coloração clara. Devido a suas características a *Urochloa ruziziensis* adapta-se na maioria das regiões brasileiras, porém apresenta baixa resistência em relação à seca, geada e ataque de cigarrinhas. A espécie tem uma boa aceitabilidade

pelos bovinos, com produtividade mais elevada em áreas tropicais com elevados índices pluviométricos.

2.3 *Panicum maximum* cv Mombaça

Dentre as espécies de gramíneas mais importantes usadas na formação das pastagens brasileiras destacam-se os Gêneros *Urochloa*, *Cynodon*, *Panicum* e *Pennisetum*. O *Panicum maximum* é a segunda espécie mais utilizada na formação de pastagens, ficando atrás apenas das espécies do gênero *Urochloa*. Plantas do gênero *Panicum* pertence à família Poaceae possuindo cerca de 81 gêneros e mais de 1460 espécies no qual *Panicum maximum*, planta de origem africana, apresenta alta produtividade aumentando assim seu uso, sendo uma das gramíneas mais disseminadas do Brasil e principal gramínea do gênero cultivada em pastagens, afirma Sória *et al.* (2003).

O *Panicum Maximum* cultivar Mombaça foi lançado pela EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), de Campo Grande, MS, em 1993. Apresenta características específicas como a de ser uma planta que entouceira, ereta e cespitosa com altura média de 1,65 m. Apresenta alta produtividade de forragem acima de 160 t ha⁻¹ ano⁻¹ de massa verde e 30 t ha⁻¹ ano⁻¹ de massa foliar seca. (SAVIDAN; COSTA, 1990).

2.4 Sistema de Plantio Direto

O plantio direto representa um sistema de cultivo que visa a proteção do solo contra intempéries naturais. Segundo Texeira *et al.* 2003 o sistema de plantio direto (SPD) adota um método racional de exploração do solo, protegendo-o do impacto das gotas de chuva, aumentando a infiltração, a ciclagem de nutrientes, aumentando ou mantendo o teor de matéria orgânica, e principalmente diminuindo a erosão.

As técnicas utilizadas no SPD visam sempre a melhora da condição do solo, destacando assim a rotação de culturas, permanência de palha, restos vegetais na superfície do solo, aliados a abertura de sulcos apenas na linha de semeadura. (REIS *et al.*, 2007). Os principais fundamentos do SPD englobam o revolvimento mínimo do solo, manutenção de palhada ou plantas vivas e rotação de culturas (ADAMS, 2016).

O ambiente criado pelo SPD favorece as plantas, estabilizando as condições de solo, afetando diretamente a produção das culturas, dessa forma ocorre uma melhora nas características físico-químicas e biológicas do solo (ADAMS, 2016). A utilização da palhada sobre o solo vai além da proteção contra a chuva, ela protege também de outros fatores externos como da incidência de raios solares e vento. Conforme Heckler e Salton (2002) a utilização do SPD impacta também outros fatores relacionados diretamente com a fisiologia da planta além de diminuir a taxa de evaporação e reduzir a amplitude e oscilação de temperaturas do solo, e dessa forma favorecer sua microbiota.

A palhada formada para deposição na superfície do solo no SPD pode ser originada das próprias plantas cultivadas após o aproveitamento de suas estruturas comerciais, porém a quantidade e a qualidade da palha produzida podem não satisfazer as necessidades do solo. Conforme Giacomini (2003) o cultivo de plantas com o objetivo apenas de cobrir o solo é uma forma eficiente de produção de palhada para a manutenção do SPD. Assim, as plantas utilizadas para cobertura do solo devem apresentar algumas características para melhorar a eficiência do sistema como rusticidade e bom desenvolvimento em solos adensados.

As plantas de cobertura absorvem nutrientes das camadas mais profundas do solo e os liberam mais tarde, na camada superficial pela decomposição dos seus resíduos, sendo capaz de repor quantidades consideráveis de nutrientes aos cultivos (DUDA *et al.*, 2003). A manutenção dessa palha no solo é muito influenciada pela condição climática assim como a relação C/N, uma vez que esses dois fatores vão afetar diretamente na decomposição do material de cobertura. A utilização de plantas com alta relação C/N, proporciona uma maior proteção do solo, devido a decomposição mais lenta da cobertura, dentre as plantas que apresentam essa característica destacam-se as gramíneas.

2.5 Consórcio

A otimização de áreas assim como o aumento das produtividades agrícolas brasileiras tem relação direta com o planejamento das lavouras. Assim, conforme Jakelaitis *et al.* (2004), a utilização de técnicas que permitem o melhor aproveitamento de áreas produtivas é uma alternativa para atingir esse objetivo. Dentre as técnicas

utilizadas podemos destacar algumas como a utilização de cultivares precoces assim como o cultivo simultâneo de duas espécies de plantas com finalidade diferente.

Segundo Portes, Carvalho e Kluthcouski (2003), o cultivo em consórcio consiste na implantação de duas ou mais espécies de plantas em uma mesma área, que irão conviver em parte ou durante todo o seu ciclo, possibilitando assim o aumento de produtividade. A utilização do consórcio de culturas de grãos e outras espécies possui vantagens como a redução de pragas e doenças, a adubação verde, a formação de palhada e/ou pastagem para a pecuária.

De acordo com Chideroli *et al.* (2010) a prática da consorciação da cultura de grãos com plantas forrageiras tropicais no verão, objetiva antecipar a implantação da forrageira em regiões de inverno seco, possibilitando assim a adição de palhada ao solo ou formação de pastagem para fornecimento de alimentação animal. O emprego do milho em consórcios apresenta características como a redução dos riscos de erosão, intensificação na ciclagem de nutrientes, diminuição de incidência de plantas daninhas, aumento de relação C/N que favorecem a produção do grão assim como a produção de palhada. Segundo Alvarenga *et al.* (2006) o alto porte da planta de milho e a altura de inserção de espigas faz com que a colheita possa ocorrer sem a interferência de plantas forrageiras.

O consórcio é uma alternativa para a recuperação de pastagens degradadas. Dias-Filho (2011) indica que entre 50 a 70% das áreas de pastagens do Brasil apresentariam algum grau de degradação. A recuperação ou reforma de pastagens degradadas é um dos principais objetivos da integração, onde a produção de grãos numa área degradada de pastagem ajuda na amortização de custos de recuperação da mesma (GONÇALVES; FRANCHINI, 2007). Iniciativas privadas, como empresas de maquinários já veem essa estratégia como um interessante nicho de mercado, uma vez que investem em desenvolvimento de máquinas que facilitem o plantio de materiais em consórcio.

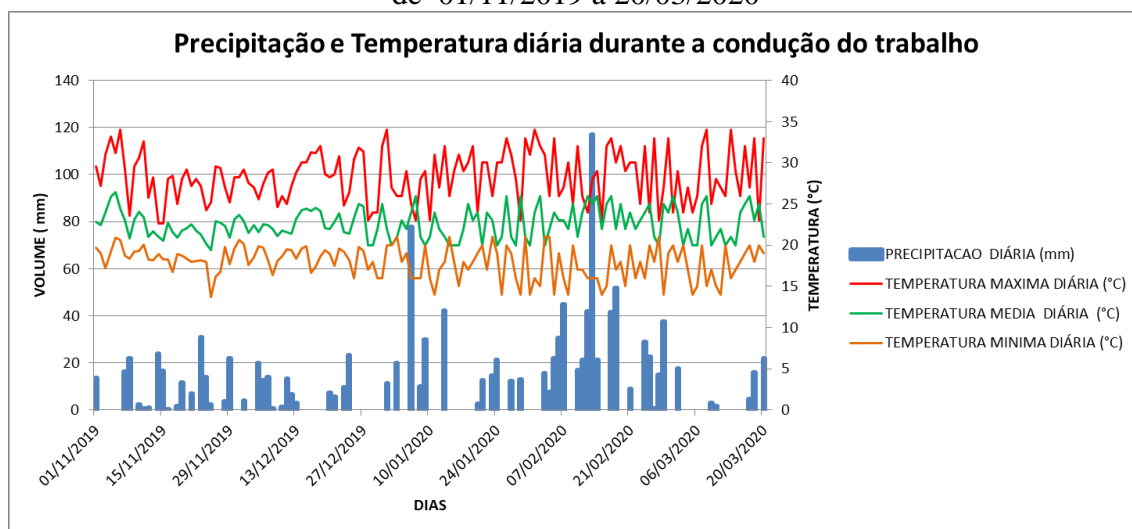
3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em área experimental pertencente à Universidade Federal de Lavras (UFLA), no Departamento de Agricultura, dentro do Setor de Olericultura, sob coordenadas geográficas 21°13'17.46" latitude Sul e 44°58'8.97" longitude Oeste, com altitude média de 910 m. Segundo a classificação climática de

Köppen, o clima da região Cwa, é temperado chuvoso (mesotérmico) com inverno seco e verão chuvoso, subtropical e temperatura média de 19,9 °C. O valor de pluviosidade média anual é de 1486 mm. (DANTAS; CARVALHO; FERREIRA, 2007).

O volume de chuva acumulado durante a condução do experimento, foram coletados através de dados meteorológicos mensais de precipitações e temperatura, obtidos na Estação Climatológica Principal de Lavras, convênio UFLA/ INMET, durante o período de 01/11/2019 a 20/03/2020. A precipitação totalizou um acumulado de 1182,5 mm durante o período descrito, conforme Figura 1.

Figura 1: Precipitação e temperatura diária do município de Lavras/MG entre o período de 01/11/2019 a 20/03/2020



O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico (EMBRAPA, 1999). Amostras foram coletadas nas profundidades de 0 a 0,20 m para a determinação das características química, conforme tabela abaixo.

Figura 2: Resultado de Análise de solo (0-20 cm) da área experimental.

pH		P rem	P disp	K	S	SO ₄	Na	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al
H ₂ O	CaCl ₂	mg/L	mg/dm ³				cmolc/dm ³						
6,0	5,4	29,3	6,4	50,1	6,5	19,5	33,4	0,13	0,15	2,4	0,7	0,0	1,9

M.O	C.O	B	Cu	Fe	Mn	Zn	SB	CTC (t)	CTC (T)	V	M
%	mg/dm ³						cmolc/dm ³			%	
1,7	1,0	0,17	0,7	96,0	34,3	2,0	3,38	3,38	5,28	64,02	0,00

Fonte: 3RLab (2019)

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com sete tratamentos e três repetições, perfazendo um total de 21 repetições. Os tratamentos foram constituídos pelo consórcio do milho com duas espécies de forrageiras: (*Urochloa ruziziensis*, *Panicum maximum* cv. Mombaça) que foram semeadas em três épocas distintas.

Tratamento 1 – Semeio de *Urochloa ruziziensis* no estágio fenológico V0 do milho;

Tratamento 2 – Semeio de *Urochloa ruziziensis* no estágio fenológico V4 do milho;

Tratamento 3 – Semeio de *Urochloa ruziziensis* no estágio fenológico V8 do milho;

Tratamento 4 – Semeio de *Panicum maximum* cv. Mombaça no estágio fenológico V0 do milho;

Tratamento 5 – Semeio de *Panicum maximum* cv. Mombaça no estágio fenológico V4 do milho;

Tratamento 6 – Semeio de *Panicum maximum* cv. Mombaça no estágio fenológico V8 do milho;

Tratamento 7 – Semeio de milho sem a presença de consórcio;

As parcelas experimentais foram constituídas de cinco linhas de milho de cinco metros de comprimento espaçadas a 0,50 m e quatro linhas de forrageira semeadas na entrelinha do milho. Cada unidade experimental teve área total de 12,5 m², sendo considerados como área útil as 3 linhas centrais do milho com a retirada de 0,5 m de cada lado da parcela a fim de isolamento. Conforme croqui abaixo:

Figura 3: Croqui de área experimental com dispersão dos tratamentos:

T3	T2	T5	T9	T1	T6	T7
T5	T7	T1	T3	T2	T9	T6
T1	T6	T5	T7	T9	T3	T2

Fonte: Do autor (2020)

Figura 4: Imagem aérea da área experimental.



Fonte: Do autor (2020)

A semeadura do milho e das forrageiras foi realizada de forma manual. Para isso, foram utilizadas sementes do milho híbrido Dekalb 177, com densidade de semeadura de 5 sementes por metro linear. Para semeadura das forrageiras foram utilizados $10 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de sementes de *Urochloa ruziziensis*, $10\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ do *Panicum Maximum* cv. Mombaça, as sementes usadas foram doadas pela empresa Mineirão Pastagens com valor cultural de 80% e germinação de 90%.

Foram realizadas adubações de plantio e de cobertura de acordo com a análise de solo realizando a correção do solo com Calcário dolomítico, e adubação de plantio utilizando o adubo mineral super fosfato simples na dose de 100 kg/hectare e o formulado NPK 20-00-30 na dose de 150 kg/hectare. A adubação de cobertura foi fracionada em duas épocas, com o adubo formulado NPK 20-00-20 na dose de 150 kg/hectare nos estádios fenológicos do milho V4 e V8. A aplicação de defensivos foi realizada nas parcelas onde não havia o plantio de *Urochloa ruziziensis*, no estágio V4 do milho, usando o herbicida Glifosato (RoundUp) para o controle de plantas invasoras (2 L de p.c./ha) e o inseticida Engeo Pleno S (Tiametoxam) (200ml de p.c./ha) para o controle de coleópteros principalmente vaquinha (*Diabrotica speciosa*).

Foram realizadas as coletas dos dados pertinentes às características agronômicas da cultura do milho no momento da colheita dos grãos, realizado no dia 18 de março de 2020.

Inicialmente foram coletados dados relacionados a altura de planta (AP) com auxílio de régua com trena de metal graduada em centímetros, a coleta de altura foi realizada do solo até a inserção de pendão. A régua graduada foi utilizada também para medir a altura de inserção de primeira espiga (AIE), assim como a altura de 1,5 metros, onde realizou-se a medição do diâmetro de colmo (DC), que foi mensurado através da utilização de paquímetro em aço inox . Esses dados foram coletados de 10 amostras aleatórias dentro da parcela útil do experimento.

No momento da colheita das espigas no campo, foi realizada a contagem de plantas por área útil da parcela (CP), assim como o número de espigas por planta de milho (NE) de todas as parcelas. Assim que foram colhidas as espigas foram separadas em sacos para cada parcela.

Após a coleta das espigas, essas foram levadas para serem trilhadas. Antes de realizar a trilhagem do milho, foram selecionadas aleatoriamente 10 espigas por parcela amostral, onde foram medidos, através da utilização de régua graduada de poliestireno e paquímetro em aço inox, o tamanho de espiga (TE) e diâmetro de espiga (DE) das 10 espigas selecionadas. Também das espigas selecionadas foram contabilizados os dados de número de fileiras por espiga (NFE)

A trilhagem de material foi feita com trilhadeira manual de todas as espigas da parcela útil, e foram pesadas com balança de precisão e feita a medição de umidade para que fosse realizada a correção de umidade a 13%. Após a correção da massa de grãos, a produtividade foi extrapolada para quilogramas por hectare (PH).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste Skott-Knott a 5% de probabilidade, foi utilizado o software de análise estatística SISVAR.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os sistemas de cultivo de milho exclusivo, consorciado com *Urochloa ruziziensis* e com *Panicum maximum* cv Mombaça não influenciou os resultados das variáveis altura de planta, diâmetro de colmo, tamanho de espiga, altura de inserção de primeira espiga, número de fileiras por espiga, número de plantas por parcela útil, número de espiga por planta e produtividade por hectare (PH) nas análises realizadas, e apresentou uma diferença na variável diâmetro de espiga, sendo que o tratamento sem o plantio de *Urochloa ruziziensis* e *Panicum maximum* cv Mombaça apresentou maior valor que os demais tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1: Teste de média das variáveis para as características altura de planta (AP), diâmetro de colmo (DC), tamanho de espiga (TE), altura de inserção de primeira espiga (AIE), número de fileiras por espiga (NFE), número de plantas por parcela útil (NP), número de espiga por planta (NE), diâmetro de espiga (DE) e produtividade por hectare (PH) .

Tratamento	AP (m)	DC (cm)	TE (cm)	AIE (m)	NFE (un)	NP (un)	NE (un)	DE (un)	PH (kg/ha)
1	2.94a ⁽¹⁾	1.46 a	15.08 a	1.77 a	16.33 a	53.67 a	1.00 a	4,66 a	6064 a
2	2.90 a	1.53 a	15.30 a	1.82 a	16.33 a	52.33 a	1.00 a	4,68 a	6544 a
3	2.88 a	1.53 a	15.58 a	1.77 a	16.47 a	53.33 a	1.00 a	4,70 a	6840 a
4	2.83 a	1.49 a	15.15 a	1.74 a	16.33 a	57.00 a	1.03 a	4,71 a	6664 a
5	3.01 a	1.66 a	15.37 a	1.82 a	16.67 a	56.67 a	1.03 a	4,75 a	7840 a
6	2.89 a	1.60 a	15.67 a	1.81 a	16.33 a	53.00 a	1.00 a	4,77 a	6728 a
7	2.93 a	1.65 a	16.37 a	1.82 a	16.93 a	55.00 a	1.03 a	4,92 b	7952 a
CV (%)	4.17	7.78	7.78	2.55	2.35	6.05	3.73	1.81	10.69

Fonte: Autor (2020).

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra nas colunas, dentro de cada fator, são iguais pelo teste de Skott-Knott, a 5% de probabilidade.

Os resultados de produtividade de grãos encontrados se assemelham com os resultados constatados por Gonçalves, Silva e Brandão (2016), Nogueira *et al.* (2015) e Richetti e Ceccon (2010) ao compararem o cultivo de milho exclusivo com, respectivamente, consórcio de milho e *Urochloa ruziziensis* e milho consorciado com *Panicum maximum* cv Mombaça. Conforme, Arf *et al* (2018) na utilização de milho consorciado com forrageiras do gênero *Urochloa* foi verificado, na média de dois anos agrícolas, um decréscimo da produtividade de grãos em relação ao cultivo do milho convencional. A divergência de respostas dos trabalhos encontrados na literatura em relação a produtividade do milho podem estar relacionados a fatores regionais e edafoclimáticos, tais como temperatura e umidade, uma vez que cada região apresenta

condições específicas, e conforme PereiraFilho (2010) o milho é uma cultura que é responsiva a essas variações.

Dessa forma, os resultados encontrados nesse trabalho se devem a condições edafoclimáticas que suprimiram as exigências das culturas, não gerando assim redução na produtividade do milho. Para a máxima produtividade de grãos de milho, o consumo hídrico está entre 500 a 800 mm e a temperatura ótima é de 25° C a 30°C (EMBRAPA, 2004). Dessa forma, a produção de milho em sistemas de consórcio de culturas com *Urochloa ruziziensis* e *Panicum maximum* cv Mombaça é possível e viável, garantindo à cultura condições edafoclimáticas adequadas para o desenvolvimento das plantas. Os benefícios do cultivo do milho consorciado ao das forrageiras, destacam-se a produção elevada de palhada para cobertura do solo, obtendo melhorias no aproveitamento da água, menor variação de temperatura no solo, capacidade de supressão física de plantas daninhas e controle ou minimização de doenças por ação alelopática (KLUTHCOUSKI *et al.*, 2000), além da maior persistência da cobertura de solo devido a elevada relação C/N da palhada (TORRES; PEREIRA; LOSS, 2016).

Quanto às características morfológicas da planta de milho, a altura de planta, altura de inserção de primeira espiga, tamanho de espiga, número de fileiras por espiga, e quantidade de espiga por planta não observou-se diferenças significativas conforme também a relatos da literatura, (TSUMANUMA *et al.*, 2004). Para as variáveis diâmetro de colmo e altura de planta, observou-se que os tratamentos não apresentaram valores estatisticamente diferentes. O diâmetro do colmo a capacidade de armazenamento de sólidos solúveis, assim, quanto maior o diâmetro maior será seu armazenamento de fotoassimilados, contribuindo para de forma considerável na formação dos grãos (MARCARINI *et al.*, 2019).

A altura de inserção de espiga não apresentou diferenças entre os tratamentos avaliados. Comportamento também encontrado nos resultados obtidos por Secretti *et al.* (2013), onde apresenta que a não interferência na altura de inserção de espiga contribui para a colheita mecanizada dos grãos. Aukar *et al.* (2011), observou a interferência do consórcio na altura de inserção de espiga em relação ao milho solteiro. O número de espigas por planta não foram afetadas pelos tratamentos. Os resultados observados estão em consonância com os apresentados por Aukar *et al.* (2011), Ceccon *et al.* (2015) e Makino *et al.* (2015) em trabalhos semelhantes com a utilização de *Urochloa ruziziensis* no consórcio com milho.

O comprimento de espiga não apresentou diferença entre os tratamentos avaliados, sendo este um dos principais componentes a influenciar no número de grãos por fileira e influenciando diretamente a produtividade de grãos. Estudos realizados por Richart *et al.* (2010), Pariz (2013) e Secretti *et al.* (2013) corroboram com os resultados que não verificaram diferenças para o tamanho de espiga, de forma que a semeadura das forrageiras com a cultura do milho não afetou essas variáveis.

O diâmetro da espiga apresentou maiores resultados no tratamento onde não foi realizado o plantio de *Urochloa ruziziensis* e *Panicum maximum* cv Mombaça, resultado esse que é sustentado por Ceccon *et al.* (2014) que diz que o diâmetro da espiga é influenciado pelo plantio em consórcio de *Urochloa ruziziensis*, de maneira que ocorre redução no diâmetro da espiga devido o uso da forrageira.

Os resultados são justificados pelo uso de cultivar de milho que apresentou alta estatura e espaçamento de 0,5m na entrelinha de milho, que teriam proporcionado fechamento mais rápido da área, reduzindo o desenvolvimento das forrageiras. Balbinot Júnior e Fleck (2005) relatam que o milho apresenta baixa plasticidade em relação a outras culturas, sendo assim, existe uma menor competição intraespecífica e maior competição interespecífica. Nesse caso, haveria maior interceptação de radiação luminosa pelas plantas de milho em relação às forrageiras semeadas em consórcio.

5. CONCLUSÃO

1. A produtividade de grãos não tem alteração quando o milho é cultivado em consórcio com *Urochloa ruziziensis* e com *Panicum maximum* cv Mombaça.
2. A época de plantio de *Urochloa ruziziensis* e *Panicum maximum* cv Mombaça não influencia no desenvolvimento da cultura do milho.
3. As características morfológicas da planta de milho não é alterada quando cultivadas em consórcio com a *Urochloa ruziziensis* e a *Panicum maximum* cv Mombaça.

6. REFERÊNCIAS

ADAMS, G. A. **Influência de diferentes tipos de plantas sobre a estrutura do solo em plantio direto**. 2016. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2016.

ALVARENGA, R. C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F. J.; CRUZ, J. C.; GONTIJO NETO, M. M. **A cultura do milho na Integração LavouraPecuária**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006.

ALVARENGA, R.C.; CABEZAS, W.A.L.; CRUZ, J.C.; SANTANA, D.P. **Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto**. Informe Agropecuário, v.22, p.25-36, 2001.

ANDRADE, Rui da S.; STONE, Luís F.; SILVEIRA, Pedro M. da. **Culturas de cobertura e qualidade física de um Latossolo em plantio direto**. Rev. bras. eng. agríc. ambient., Campina Grande , v. 13, n. 4, p. 411-418, Aug. 2009 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662009000400007&lng=en&nrm=iso>. access on 06 June 2020. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662009000400007>.

ARF, O.; MEIRELLES, F.C.; PORTUGAL, J.R.; BUZETTI, S.; SÁ, M.E. de; RODRIGUES, R.A.F. **Benefícios do milho consorciado com gramínea e leguminosas e seus efeitos na produtividade em sistema plantio direto**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.17, n.3, p. 431- 444, 2018^a

AUKAR, Maria Celeste Mendonça et al. **Produção de palha e grãos do consórcio milho-Braquiária**: efeito da população de plantas de Brachiaria ruziziensis. 2011.

BALBINOT JUNIOR, A.A.; FLECK, N.G. **Manejo de plantas daninhas na cultura de milho em função do arranjo espacial de plantas e características dos genótipos**. Ciência Rural, v.35, n.1, p. 245-252, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782005000100042&script=sci_arttext>. Acesso em 23 jun. 2020. doi: 10.1590/S0103-84782005000100042.

BAYER, C. & MIELNICZUK, J. **Características químicas do solo afetadas por métodos de preparo e sistemas de cultura**. R. Bras. Ci. Solo, 21:105-112, 1997.

BAYER, C.; MIELNICZUK, J.; MARTIN-NETO, L.. **Efeito de sistemas de preparo e de cultura na dinâmica da matéria orgânica e na mitigação das emissões de CO₂**. Rev. Bras. Ciênc. Solo, Viçosa , v. 24, n. 3, p. 599-607, Sept. 2000. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832000000300013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 06 June 2020. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832000000300013>.

BORGHI, Emerson; CRUSCIOL, Carlos Alexandre Costa. **Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com Brachiaria brizantha em sistema plantio direto**. Pesq. agropec. bras., Brasília , v. 42, n. 2, p. 163-171, Feb. 2007 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2007000200004&lng=en&nrm=iso>. access on 06 June 2020. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2007000200004>.

BOTREL, M. de A.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. **Avaliação de gramíneas forrageiras na região Sul de Minas Gerais**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.34, p.683-689, 1999.

CARVALHO, A.M. & AMABILE, R.F. **Cerrado: Adubação verde**. Brasília, Embrapa Cerrados, 2006. 369p.

- CECCON, G. et al. **Implantação e manejo de forrageiras em consórcio com milho safrinha**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2015. 17p. (Boletim Técnico, 131).
- CECCON, G.; SILVA, J. F.; LUIZ NETO, A.; MAKINO, P. A.; SANTOS, A. **Produtividade de Milho Safrinha em Espaçamento Reduzido com Populações de Milho e de Brachiaria ruziziensis**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas – MG, v. 13, n. 3, p. 326-335. 2014.
- CECCON, G.; MATOSO, A. de O.; PEDROSO, F. F.; FIGUEIREDO, P. G. **Consórcio de milho safrinha com Brachiaria em lavouras de agricultores**. Revista Plantio Direto, Passo Fundo, ano 19, n. 109, p. 38-43, jan./fev. 2009.
- CECCON, G. **Milho safrinha com solo protegido e retorno econômico em Mato Grosso do Sul**. Revista Plantio Direto, v. 16, n. 97, p. 17-20, 2007.
- CHIDEROLI, C. A.; MELLO, L. M. M.; GRIGOLLI, P. J.; SILVA, J. O. S.; CESARIN, A. L. **Consortiação de braquiárias com milho outonal em plantio direto sob pivô central**. Eng. Agr. 30:1101-1109. 2010.
- COBUCCI, T.; WRUCH, F.J.; KLUTHCOUSKI, J. et al. **Opções de integração lavoura-pecuária e alguns de seus aspectos econômicos**. Informe Agropecuário, v.28, n.240, p.25-42, 2007.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Séries históricas**. 2018. Disponível em: <<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/safra-serie-historica-dashboard>>. Acesso em: 27 abr. 2020
- COSTA, F. S. et al . **Propriedades físicas de um Latossolo Bruno afetadas pelos sistemas plantio direto e preparo convencional**. Rev. Bras. Ciênc. Solo, Viçosa , v. 27, n. 3, p. 527-535, June 2003 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832003000300014&lng=en&nrm=iso>. access on 06 June 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832003000300014>.
- CRUZ, José Carlos et al. **Manejo da cultura do milho**. Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2006.
- DANTAS, A.A.A., CARVALHO, L.G., FERREIRA, E. **Classificação e tendências em Lavras, MG**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.31, n.6, p.1862-1866, 2007.
- DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 4. ed. rev. atual. e ampl. Belém, PA, 2011. 215 p.
- DUDA, G.P.; GUERRA, J.G.M.; MONTEIRO, M.T.; DE-POLLI, H.; TEIXEIRA, M.G. **Perennial herbaceous legumes as live soil mulches and their effects on C, N and P of the microbial biomass**. Scientia Agricola, v.60, p.139-147, 2003.
- DUSI, D. A. et al. **Apomixia: reprodução assexuada nas angiospermas**. Universa, Brasília, v. 8, p. 133-148, 2000.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de segurança e qualidade para a cultura do milho**. Brasília: Embrapa/Sede, 2004. 78 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1999. 412p.

FARINELLI, Rogério; LEMOS, Leandro Borges. **Nitrogênio em cobertura na cultura do milho em preparo convencional e plantio direto consolidados**. Pesqui. Agropecu. Trop., Goiânia, v. 42, n. 1, p. 63-70, Mar. 2012. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-40632012000100009&lng=en&nrm=iso>. access on 06 June 2020. <https://doi.org/10.1590/S1983-40632012000100009>.

FIORIN, Jackson E. **Rotação de culturas e as plantas de cobertura de solo**. Informativo Fundacep,(02), p. 1-8, 2007.

GIACOMINI, S.J.; AITA, C.; VENDRUSCOLO, E.R.O.; CUBILLA, M.; NICOLOSO, R.S.; FRIES, M.R. **Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.27, p.325-334, 2003. DOI: 10.1590/S010006832003000200012.

GONÇALVES, A.K. de A.; SILVA, T.R.B da; BRANDÃO, A.G. **Manejo de adubação nitrogenada em milho solteiro e em consorciado com Brachiaria ruziensi**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.15, n.2, p. 318-327, 2016

GONÇALVES, Sergio Luiz; FRANCHINI, Júlio Cesar. **Integração lavoura-pecuária**. Londrina: Embrapa Soja, 2007.

HECKLER, João Carlos & SALTON, Júlio Cesar. **Palha: fundamento do sistema plantio direto**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002.

JAKELAITIS, A. et al. **Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (Brachiaria decumbens)**. Planta daninha, Viçosa, v. 22, n. 4, p. 553-560, dez. 2004. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582004000400009&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 06 jun. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582004000400009>.

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

KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L.P. **Opções de integração lavoura-pecuária**. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. Integração lavoura-pecuária. 1.ed. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.131-141.

LANZANOVA, Mastrângello Enívar et al. **Atributos físicos do solo em sistema de integração lavoura-pecuária sob plantio direto**. Rev. Bras. Ciênc. Solo, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 1131-1140, Oct. 2007. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832007000500028&lng=en&nrm=iso>. access on 06 June 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832007000500028>.

MAKINO, Priscila Akemi et al. **Produtividade de milho safrinha em populações de plantas de milho e de braquiária**. In: Embrapa Agropecuária Oeste-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SEMINÁRIO NACIONAL [DE] MILHO SAFRINHA, 13., 2015, Maringá. 30 anos de inovação em produtividade e qualidade. Maringá: ABMS, 2015., 2015.

MARCARINI, Bruna de Quevedo et al. **Densidades de semeadura de *Urochloa ruziziensis* em consórcio com milho no médio norte de Mato Grosso**. 2019.

MATTA, P. M.; SOUTO, S. M.; DIAS, P. F.; COLOMBARI, A. A.; AZEVEDO, B. C.; VIEIRA, M. S. **Efeito de sombreamento no estabelecimento de *Panicum maximum* cv. Mombaça**. Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal, Mayaguez, v. 17, n. 3-4, p.97-102, 2009.

NOGUEIRA, C. H. P.; CORREIA, N. M.; GOMES, L. J. P. ; FERREIRA, P. S. H. . **Seletividade de *Crotalaria spectabilis* em consórcio com o milho safrinha**. In: Congresso Brasileiro de Fitossanidade, 2015, Águas de Lindóia. Congresso Brasileiro de Fitossanidade, 2015.

PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M. A. A.; BERGAMASCHINE, A. F.; BUZETTI, 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 (Agricultural Research in the Tropics), v. 39, n. 4, p. 360-370, 10 dez. 2009.

PARIZ, Cristiano Magalhães. **Produção de silagem de milho em consórcio com braquiárias e sobressemeadura de aveia para terminação de cordeiros**. 2013.

PEREIRA FILHO, Israel Alexandre, et al. **Cultivo do milho**. Ed. JOSE CARLOS CRUZ Cruz. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

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: Klathcouski, J.; Stone, L. F. e Aidar, H. Integração Lavoura-Pecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 303- 330.

RAMOS, Eduardo Megier; JUNIOR, Edison Ulisses Ramos. **Soja em sucessão ao milho segunda safra consorciado com diferentes densidades de crotalaria spectabilis**. Eventos Técnicos & Científicos, p. 19, 2018.

REIS, Gustavo N. dos et al . **Decomposição de culturas de cobertura no sistema plantio direto, manejadas mecânica e quimicamente**. Eng. Agríc., Jaboticabal , v. 27, n. 1, p. 194-200, Apr. 2007 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162007000100013&lng=en&nrm=iso>. access on 21 July 2020. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162007000100013>.

RIBEIRO, Kátia Daniela et al . **Propriedades físicas do solo, influenciadas pela distribuição de poros, de seis classes de solos da região de Lavras-MG**. Ciênc. agrotec., Lavras , v. 31, n. 4, p. 1167-1175, Aug. 2007 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542007000400033&lng=en&nrm=iso>. access on 06 June 2020. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542007000400033>.

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

RICHETTI, A.; CECCON, G. **Estimativa do custo de produção do milho safrinha 2010, em cultivo solteiro e consorciado com *Brachiaria ruziziensis*, na região Sul de Mato Grosso do Sul**. Embrapa Agropecuária Oeste-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2010.

SANTOS, Silvânio R. dos; PEREIRA, Geraldo M.. **Comportamento da alfaca tipo americana sob diferentes tensões da água no solo, em ambiente protegido**. Eng. Agríc., Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 569-577, Dec. 2004. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162004000300009&lng=en&nrm=iso>. access on 06 June 2020. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162004000300009>.

SAVIDAN, Y.H., JANK, L., COSTA, J.C.G.1990. **Registro de 25 acessos selecionados de *Panicum maximum***, Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC. 68 p. (EMBRAPA-CNPGC, Documentos n° 44).

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**. In: Milho safrinha XII Seminário nacional, Estabilidade e produtividade, 2013.

SILVA, Edson Cabral da et al. **Doses e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do milho em plantio direto sobre Latossolo Vermelho**. Rev. Bras. Ciênc. Solo, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 353-362, June 2005. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832005000300005&lng=en&nrm=iso>. access on 06 June 2020. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832005000300005>.

SORIA, L. G.; COELHO, R. D.; HERLING, V.R.; PINHEIRO, V. **Resposta do Capim Tânzania a aplicação do nitrogênio e de lâminas de irrigação**. I: Produção de forragem Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.7, n.3, p.430-436, 2003.

TEIXEIRA, C. M.; CARVALHO, G. J. de. **Componentes de produção do milho em diferentes épocas de adubação nitrogenada em cobertura nos sistemas de plantio convencional e direto**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 27, n.1, p. 228- 231, 2003.

TORMENA, C. A.; SILVA, A. P.; LIBARDI, P. L.. **Caracterização do intervalo hídrico ótimo de um latossolo roxo sob plantio direto**. Rev. Bras. Ciênc. Solo, Viçosa, v. 22, n. 4, p. 573-581, Dec. 1998. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06831998000400002&lng=en&nrm=iso>. access on 06 June 2020. <https://doi.org/10.1590/S0100-06831998000400002>.

TORRES, J.L.R.; PEREIRA, M.G.; LOSS, A. **Produção, decomposição e ciclagem de nutrientes das coberturas de solo utilizadas no sistema de semeadura direta no Cerrado**. In: AMARAL SOBRINHO, N.M.B. do; CHAGAS, C.I.; ZONTA, E. (Org.). Impactos ambientais provenientes da produção agrícola: experiências argentinas e brasileiras. São Paulo: Rio de Janeiro: Livre Expressão, 2016. part.2, p.305-338.

TSUMANUMA, G. M. **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de braquiárias, em Piracicaba, SP.** 2004. 83p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Production, Supply and Distribution.** Disponível em:
<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>. Acesso em: 23 out. 2020.