RGe ISSN: 2177-3246

RESPOSTA AGRONÔMICA E PRODUTIVA DO MILHO PARA SILAGEM CULTIVADO SOB DIFERENTES MANEJOS DE SOLO EM CONSÓRCIO COM FORRAGEIRAS TROPICAIS

AGRONOMIC AND PRODUCTIVE RESPONSE OF CORN FOR SILAGE GROWN UNDER DIFFERENT SOIL MANAGEMENT PRACTICES IN CONSORTIUM WITH TROPICAL FORAGE CROPS

RESPUESTA AGRONÓMICA Y PRODUCTIVA DEL MAÍZ PARA ENSILAJE CULTIVADO BAJO DIFERENTES PRÁCTICAS DE MANEJO DEL SUELO EN CONSORCIO CON CULTIVOS FORRAJEROS TROPICALES

10.56238/revgeov17n5-079

Mohara Alanis Graffunder
Mestranda em Agronomia
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
E-mail: moharaagraffunder@gmail.com

Eloisa Mattei
Doutora em Agronomia
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
E-mail: eloisa-mattei@hotmail.com

Paulo Sérgio Rabello de Oliveira
Doutor em Agronomia
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
E-mail: rabello.oliveira@hotmail.com

Vitória Caroline Schulz Barbosa
Mestranda em Agronomia
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
E-mail: vitoria_barbosa3@hotmail.com

Carlos Augusto Rocha de Moraes Rego
Doutor em Agronomia
Instituição: Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
E-mail: carlos.moraes@ufma.br

Daniele Guarienti Rorato
Doutora em Engenharia Florestal
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
E-mail: dannirorato@hotmail.com

ISSN: 2177-3246

RESUMO
O milho cultivado em consórcio com forrageiras apresenta grande eficiência na produção de palhada para seguimento do sistema de plantio direto e/ou utilização pelos animais, seja para pastejo ou fenação, além de possibilitar aumento da produtividade dos componentes envolvidos. O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito do preparo do solo e da semeadura direta no cultivo do milho consorciado com gramíneas forrageiras tropicais, *Urochloa brizantha, U. ruziziensis* e *Megathyrsus maximum*, conduzidos em sistema de integração lavoura-pecuária, sobre as características agronômicas e produtividade da cultura do milho. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema de parcelas sub-subdividas e quatro repetições. Nas parcelas, foram alocadas as duas formas semeadura (direta ou convencional), nas subparcelas foram alocadas as cultivares forrageiras (*M. maximum* cv. Atlas, *M. maximum* cv. MG12 Paredão, *U. brizantha* cv. MG5 Vitória e *U. ruziziensis*), em consórcio com o milho. Nas sub-subparcelas, foram alocados os manejos das forrageiras: fenação e pastejo. Foram avaliadas estande, altura de plantas, altura de inserção de espiga, número de espigas por planta, diâmetro de colmo e matéria seca produzida do milho para silagem. O preparo do solo elevou o número de espigas por planta. A maior produtividade de silagem ocorreu no consórcio com *M. maximum* cv. MG-12 em semeadura direta. O consórcio com *U. ruziziensis* em solo preparado aumentou o rendimento de massa seca em 6,6 t ha^{-1}. O cultivo consorciado com forrageiras tropicais mostra-se uma alternativa viável para produção de silagem e cobertura do solo.

Palavra-chave: Consórcio. Pastejo. Silagem de Milho. Sistemas Integrados.

ABSTRACT
Maize cultivated in intercropping with forage grasses shows high efficiency in straw production for the continuation of the no-tillage system and/or for use by animals, whether for grazing or haymaking, in addition to enabling an increase in the productivity of the components involved. The present study aimed to evaluate the effect of soil tillage and no-tillage sowing on maize cultivated in intercropping with tropical forage grasses, Urochloa brizantha, U. ruziziensis and Megathyrsus maximum, conducted in a crop-livestock integration system, on the agronomic characteristics and productivity of the maize crop. The experimental design used was randomized blocks, in a split-split-plot scheme with four replications. In the plots, the two sowing methods (no-tillage or conventional) were allocated; in the subplots, the forage cultivars (M. maximum cv. Atlas, M. maximum cv. MG12 Paredão, U. brizantha cv. MG5 Vitória and U. ruziziensis) were allocated, intercropped with maize. In the sub-subplots, the forage managements were allocated: haymaking and grazing. Plant stand, plant height, ear insertion height, number of ears per plant, stem diameter and dry matter produced by maize for silage were evaluated. Soil tillage increased the number of ears per plant. The highest silage productivity occurred in the intercropping with M. maximum cv. MG-12 under no-tillage. Intercropping with U. ruziziensis in tilled soil increased dry matter yield by 6.6 t/ha. Thus, intercropping cultivation with tropical forages proves to be a viable alternative for silage production and soil cover.

Keywords: Intercropping. Grazing. Corn Silage. Integrated Systems.

RESUMEN
El maíz cultivado en consorcio con pastos forrajeros muestra gran eficiencia en la producción de paja para la continuación del sistema de siembra directa y/o uso por animales, ya sea para pastoreo o henificación, además de permitir una mayor productividad de los componentes involucrados. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la preparación del suelo y la siembra directa en maíz intercalado con pastos forrajeros tropicales, Urochloa brizantha, U. ruziziensis y Megathyrsus maximum, llevado a cabo en un sistema de integración cultivo-ganadería, sobre las características agronómicas y la productividad del cultivo de maíz. El diseño experimental utilizado fue un diseño de

bloques aleatorizados, en un esquema de parcelas divididas con cuatro repeticiones. En las parcelas, se asignaron los dos métodos de siembra (directa o convencional), y en las subparcelas, los cultivares forrajeros (M. maximum cv. Atlas, M. maximum cv. MG12 Paredão, U. brizantha cv. MG5 Vitória y U. ruziziensis) se asignaron en consorcio con maíz. En las subparcelas, se asignaron los métodos de manejo de forraje: henificación y pastoreo. Se evaluaron la densidad de plantas, la altura de la planta, la altura de inserción de la mazorca, el número de mazorcas por planta, el diámetro del tallo y la materia seca producida a partir de maíz para ensilaje. La preparación del suelo aumentó el número de mazorcas por planta. La mayor productividad de ensilaje se obtuvo en el consorcio con M. maximum cv. MG-12 en siembra directa. El consorcio con U. ruziziensis en suelo preparado aumentó el rendimiento de materia seca en 6,6 t/ha. Por lo tanto, el cultivo intercalado con forrajes tropicales demuestra ser una alternativa viable para la producción de ensilaje y la cobertura del suelo.

Palabras clave: Cultivos Intercalados. Pastoreo. Ensilaje de Maíz. Sistemas Integrados.

1 INTRODUÇÃO

O milho destaca-se na produção de silagem, visto que apresenta características favoráveis, como, produção de grãos nas espigas, alta digestibilidade da matéria seca, qualidade da porção fibrosa e teor de amido (Silveira *et al*., 2021). A silagem consiste em um de conservação de forragens, no qual o material é armazenado em silos e preservado sob condições anaeróbias (Chen *et al*., 2014). As áreas destinadas ao cultivo de milho para silagem são, frequentemente, caracterizadas pelo monocultivo, onde práticas inadequadas podem levar à degradação do solo, perda da fertilidade pela exportação ou pela lixiviação dos nutrientes (Garcia *et al*., 2013).

O sistema tradicional de produção mostra-se pouco eficiente frente à crescente demanda por alimentos (Duarte *et al*., 2018). A adoção desse sistema pode resultar em diversos problemas, como erosão e degradação do solo, redução da produtividade e perdas econômicas (Macedo, 2009). Nesse contexto, ss sistemas integrados de produção agropecuária configuram-se como uma alternativa promissora para a agricultura conservacionista (Gléria *et al*., 2017). Esses sitemas baseiam-se na integração entre a produção agrícola e a pecuária, podendo ser implementados em diferentes regiões do mundo (Kunrath *et al*., 2015).

O cultivo de milho em consórcio com forrageiras apresenta elevada eficiência na produção de palhada e/ou pastagem, contribuindo para a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo. Além disso, favorece a manutenção da cobertura do solo por maior período e a conservação da umidade. O consórcio pode ser classificado em três modalidades, de acordo com o arranjo de semeadura da forrageira em relação ao milho: semeadura em linhas intercaladas às linhas de milho, semeadura conjunta na mesma linha de plantio e semeadura da forrageira em área total (Ceccon *et al*., 2015).

Neste sentido, a hipótese deste trabalho é que o preparo do solo e semeadura direta das espécies forrageiras em consórcio com o milho para silagem, aliados aos manejos em sistema de integração lavoura pecuária, contribuem para a melhoria das características agronômicas e produtividade de milho silagem. Ainda, o objetivo geral consiste em avaliar o efeito do preparo do solo e da semeadura direta no cultivo do milho consorciado com gramíneas forrageiras tropicais (*U. brizantha, U. ruziziensis e M. maximum*), conduzido em sistema de integração lavoura-pecuária, sobre as características agronômicas e produtividade de milho silagem.

2 METODOLOGIA

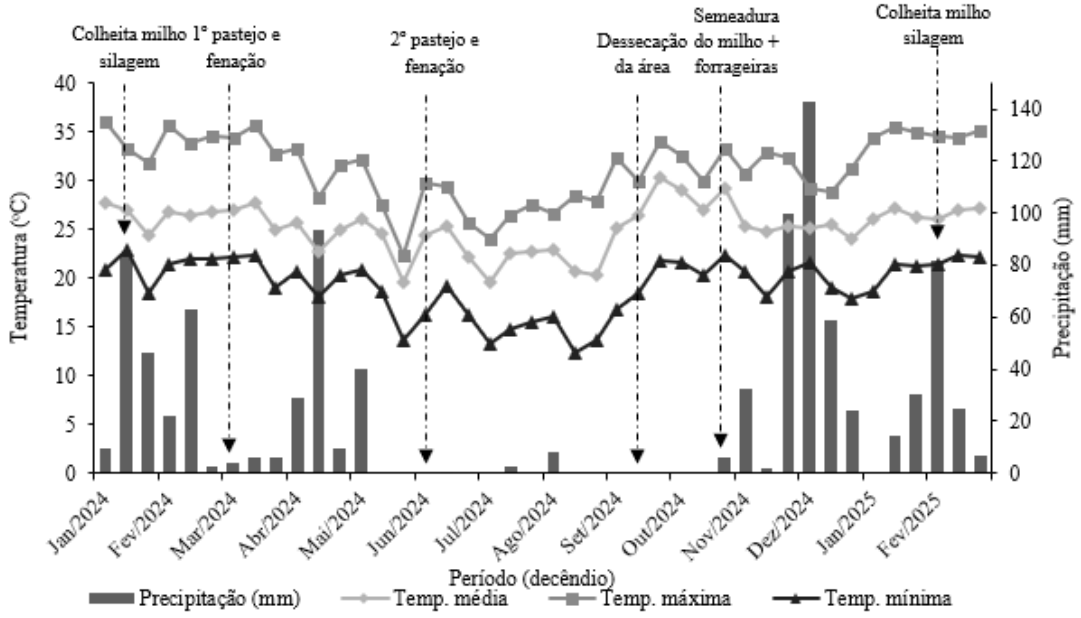
2.1 LOCALIZAÇÃO, CLIMA E SOLO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Experimental “Professor Antônio Carlos dos Santos Pessoa”, sob as coordenadas geográficas de latitude 24°32’22” S, longitude 54°03’24” W, pertencente a Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Câmpus de Marechal Cândido Rondon, PR.

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférrico (LVef) de textura muito argilosa (Santos *et al*., 2018). O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen, é do tipo Cfa, clima subtropical úmido, com temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C e com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C. As geadas são pouco frequentes no inverno, com verões quentes e a tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, não havendo uma estação seca definida. A região tem uma média anual de precipitação pluvial que varia de 1600 a 1800 mm (Alvares *et al*., 2014).

Na figura 1 estão apresentadas as épocas dos diferentes manejos realizados e os dados climáticos referentes ao período experimental foram obtidos junto da Estação Climatológica Automática do Núcleo de Estações Experimentais da UNIOESTE, localizada próximo à área experimental.

Figura 1. Temperatura (°C) máxima, média e mínima do ar e precipitação pluviométrica acumulada por decêndio durante o período de condução do experimento, de janeiro/2024 a fevereiro/2025.



Fonte: UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – PR, 2025.

2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema de parcelas sub-subdividas e quatro repetições. Nas parcelas, foram alocadas as duas formas semeadura (direta ou convencional). Nas subparcelas foram alocadas as cultivares forrageiras (*M. maximum* cv. Atlas, *M. maximum* cv. MG-12 Paredão, *U. brizantha* cv. MG-5 Vitória e *U. ruziziensis*), em consórcio com o milho. Nas sub-subparcelas, foram alocados os manejos das forrageiras: fenação e pastejo. O trabalho foi realizado em uma área de 2240 m^2, onde 1120 m^2 foi realizado preparo mecânico do solo com duas gradagens e 1120 m^2 foi realizado a semeadura direta.

A área experimental encontrava-se sob manejo em sistema de preparo convencional do solo, em monocultura, com cultivo de milho para grãos e silagem. Antecedendo à semeadura, em outubro de 2023, nas parcelas com preparo de solo, realizou-se duas gradagens niveladoras. Para a implantação do experimento na safra de 2023/2024 e 2024/2025, a área foi dessecada com aplicação sequencial, com intervalo de dez dias, utilizando-se 792 g L^{-1} (i.a) de Glifosato-sal de Isopropilamina + 240 g L^{-1} (i.a) de Clethodim, sendo realizada de forma mecanizada.

A semeadura do milho consórcio simultâneo com as forrageiras, ocorreu no dia 17 de outubro de 2023 (cultivar FS 500 PWU Forseed) e 28 de outubro de 2024 (cultivar FS 500 PWU Forseed) de forma mecanizada, utilizando 3 sementes por metro, 5 cm de profundidade de deposição das sementes e 0,5 m de espaçamento entre linhas, com população final estimada de 60 mil plantas ha^{-1}, também utilizando 300 kg ha^{-1} do formulado 13-13-10 (N, P_2O_5 e K_2O). As forrageiras foram semeadas a lanço, de forma simultânea ao milho, para tanto, utilizou-se 8 kg ha^{-1} de sementes para as forrageiras do gênero *Megathyrsus* e 10 kg ha-^{1} para as do gênero *Urochloa*.

Em relação aos tratos fitossanitários da cultura do milho, a aplicação de inseticidas e fungicidas foram realizadas de acordo com a necessidade, no entanto, não foram realizadas aplicações de herbicidas ou capina manual para o controle de plantas daninhas.

Na cultura do milho, não foi realizada a aplicação de nitrogênio em cobertura, dessa forma, a aplicação de N foi realizada após cada manejo das forrageiras, utilizando 100 kg ha^{-1} de N na forma ureia, com ocorrência de chuvas logo após as aplicações.

A colheita do milho silagem foi realizada no estádio R5, ou seja, quando os grãos estavam na fase farináceo-duro, ou com 2/3 da linha do leite. Vale ressaltar que apenas os dados da segunda safra (2024/2025) foram considerados para este estudo, de forma a verificar o efeito do preparo do solo e dos manejos das forrageiras em consórcio na cultura do milho em sucessão.

2.3 MANEJO DAS FORRAGEIRAS

Após a ensilagem, a área permaneceu vedada por um período de 40 dias, até que as plantas atingissem a altura adequada para pastejo e fenação, em torno de 50 cm (Jochims *et al*., 2018).

Os pastejos foram realizados durante 2 horas diárias, no período da manhã, até que a resteva atingisse 15 cm e não causasse danos ao meristema apical das plantas. Os cortes para fenação foram realizados de forma mecanizada, a uma altura de 15-20 cm (Jochims *et al.,* 2018), utilizando segadeira acoplada no trator. Posteriormente, o material passou pelo processo de desidratação e enfardamento.

Após os manejos, a área permanecia vedada por um período, o suficiente para garantir o desenvolvimento das forrageiras, após o qual foram realizados os próximos manejos à semelhança do primeiro. Ao todo, foram realizados dois ciclos de pastejos e fenação, os quais foram iniciados aos 45 e 90 dias após a colheita do milho.

Finalizando os ciclos de manejos das forrageiras, foi realizada a dessecação da área, no qual foi utilizado 792 g L^{-1} (i.a) de Glifosato-sal de Isopropilamina + 0,310 mL ha-1 de adjuvante (WETCIT®), sendo realizada de forma mecanizada, com o objetivo de realizar novamente a semeadura do milho, à semelhança da primeira, no dia 28 de outubro de 2024, o qual foi avaliado os componentes de produção e produtividade.

2.4 AVALIAÇÕES REALIZADAS

A colheita do milho para silagem foi realizada de forma mecanizada, no dia 12 de fevereiro de 2025, quando a maioria das plantas se encontrava no estádio fenológico R5, caracterizado por grãos em fase farináceo-duro. Nesse momento, foram avaliados o estande final de plantas, a altura de plantas, a altura de inserção de espiga, o número de espigas por planta, o diâmetro do colmo e a produtividade de matéria seca (folhas, colmo e espiga).

O estande de plantas foi determinado por meio da contagem do número de plantas em segmentos de 1 m linear, em cinco pontos por parcela, sendo posteriormente convertido para plantas por hectare. A altura de plantas (m) e a altura de inserção de espiga (m) foram determinadas em seis plantas por parcela, medindo-se a distância do nível do solo até a inserção da última folha e até a inserção da primeira espiga, respectivamente. O diâmetro do colmo (mm) foi mensurado com o auxílio de um paquímetro digital, em seis plantas selecionadas aleatoriamente. Para a determinação da massa seca da silagem, foram coletadas seis plantas por parcela, as quais foram fracionadas em folhas, colmos, pendões e espigas. Posteriormente, as amostras foram acondicionadas em estufa de circulação forçada de ar, a 65 °C, até atingirem massa constante. Em seguida, procedeu-se à pesagem das diferentes frações, visando determinar a contribuição de cada estrutura para a massa seca total.

Com auxílio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011), os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o Teste F ($p<0,05$), havendo significância, aplicou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para comparações entre médias.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O preparo do solo influenciou no número de espigas por planta, sendo que, quando o solo foi preparado, apresentou as maiores médias (3,15) em relação à semeadura direta (3,05) (Tabela 1). Para diâmetro do colmo, quando se realizou o cultivo com semeadura direta, sem revolvimento do solo, as maiores médias foram obtidas quando as plantas foram fenadas, em relação às pastejadas (Tabela 1). Quando as plantas foram pastejadas, as maiores médias para diâmetro do colmo foram obtidas onde houve o preparo do solo (Tabela 1).

Ferreira (2020) observou que o diâmetro de colmo foi influenciado pelo preparo do solo, onde o cultivo mínimo e o sistema de semeadura direta obtiveram resultados superiores quando comparado ao preparo convencional.

Verificou-se que a população de plantas, altura de plantas e altura de inserção de espiga não foram influenciadas pelo preparo do solo e manejo das forrageiras, assim não diferindo entre si (Tabela 1). Tais características da planta não estão diretamente relacionadas com o sistema de preparo do solo, mas sim com a genética da planta, podendo sofrer interferências quando a cultura é submetida a condições climáticas adversas. Onde o espaçamento entre plantas, disponibilidade de nutrientes e água, podem afetar essas características (Olivoto *et al*., 2018; Batista *et al*., 2019; Santos *et al*., 2019).

Tabela 1. Componentes de produção (população de plantas (POP), altura de plantas (ALT), altura de inserção de espiga (ALT INS), número de espigas por planta (Nº ESP) e diâmetro do colmo (DIAM) de milho silagem conduzido em diferentes manejos de solo e da forrageira, em sistema de integração lavoura-pecuária na safra de 2025

Manejo do solo	Fenação	Pastejo		Fenação	Pastejo	
	POP (plantas ha^{-1})		Média	ALT (m)		Média
Solo preparado	54.444,44	53.888,89	54.166,67	2,60	2,59	2,59
Semeadura direta	54.027,76	54.444,44	54.236,11	2,61	2,62	2,61
Média	54.236,11	54.166,67	54.201,39	2,60	2,60	2,60
	Fenação	Pastejo		Fenação	Pastejo	
	ALT INS (m)			Nº ESP (espiga/planta)		Média
Solo preparado	1,41	1,45	1,43	3,15	3,15	3,15 a
Semeadura direta	1,46	1,47	1,47	3,04	3,06	3,05 b
Média	1,43	1,46	1,45	3,09	3,10	3,1
	Fenação			Pastejo		
	DIAM (mm)					Média
Solo preparado	26,37 Ab			26,77 Aa		26,57
Semeadura direta	27,05 Aa			26,08 Bb		26,57
Média	26,71			26,43		26,57

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).
Fonte: os autores, 2025.

Em relação à interação entre preparo do solo e espécies forrageiras, o diâmetro do colmo não foi influenciado quando as forrageiras utilizadas foram *U. brizantha* cv. MG-5 Vitória e *U. ruziziensis*, independente do manejo do solo (Tabela 2). No entanto, ao utilizar *M. maximum* cv. Atlas em solo com preparo, verificou-se maior diâmetro do colm, em relação às demais espécies (Tabela 2). Para *M. maximum* cv. MG-12 Paredão, o diâmetro do colmo foi superior no sistema de semeadura direta (27,5 mm), diferindo apenas da *U. brizatha* cv. MG-5 Vitória (25,64 mm) (Tabela 2).

Tabela 2. Componentes de produção (população de plantas (POP), altura de plantas (ALT), altura de inserção de espiga (ALT INS), número de espigas por planta (Nº ESP) e diâmetro do colmo (DIAM) de milho silagem conduzido diferentes manejos de solo e forrageiras de cobertura, em sistema de integração lavoura-pecuária na safra de 2025

Forrageiras	Solo preparado	Semeadura direta	
	POP (plantas ha^{-1})		Média
U. brizantha cv.MG-5 Vitória	52.222,22	54.444,45	53.333,33
M. maximum cv. MG-12 Paredão	55.833,33	54.722,22	55.277,78
M. maximum Atlas	53.333,33	54.444,44	53.888,89
U. ruziziensis	55.277,78	53.333,33	54.305,56
Forrageiras	Solo preparado	Semeadura direta	
	ALT (m)		Média
U. brizantha cv.MG-5 Vitória	2,56	2,62	2,59
M. maximum cv. MG-12 Paredão	2,60	2,59	2,60
M. maximum Atlas	2,62	2,65	2,64
U. ruziziensis	2,58	2,60	2,59
Forrageiras	Solo preparado	Semeadura direta	
	ALT INS (m)		Média
U. brizantha cv.MG-5 Vitória	1,45	1,41	1,43
M. maximum cv. MG-12 Paredão	1,43	1,42	1,42
M. maximum Atlas	1,48	1,45	1,46
U. ruziziensis	1,37	1,58	1,47
Forrageiras	Solo preparado	Semeadura direta	
	Nº ESP		Média
U. brizantha cv.MG-5 Vitória	3,21	3,03	3,12
M. maximum cv. MG-12 Paredão	3,06	3,06	3,06
M. maximum Atlas	3,14	3,06	3,10
U. ruziziensis	3,18	3,05	3,11
Forrageiras	Solo preparado	Semeadura direta	
	DIAM (mm)		Média
U. brizantha cv.MG-5 Vitória	25,57 Ab	25,64 Ab	25,60 b
M. maximum cv. MG-12 Paredão	26,29 Bb	27,50 Aa	26,90 a
M. maximum Atlas	28,26 Aa	26,05 Bab	27,16 a
U. ruziziensis	26,14 Ab	27,08 Aab	26,61 ab

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).
Fonte: os autores, 2025.

Pereira (2020) observou que o consórcio de milho com cultivares de *M. maximum* reduziu o diâmetro do colmo em comparação ao milho solteiro, sendo essa variável diretamente relacionada à produtividade da cultura

Para as variáveis população de plantas, altura de plantas, altura de inserção de espiga e número de espiga, não foram observados efeitos significativos da interação entre o preparo do solo e espécies forrageiras (Tabela 2).

Fatores como as condições meteorológicas, estresse hídrico, fertilidade do solo e disponibilidade de nutrientes podem afetar diretamente na altura das plantas (Barros; Calado, 2014). De acordo com Velho (2020), a cultura do milho deve atender a exigência mínima de pelo menos uma espiga por planta, podendo observar na realização das avaliações uma média de 3,09 espigas por planta.

Na Tabela 3 são apresentados os efeitos das espécies forrageiras e dos manejos adotados (fenação e pastejo) sobre as características agronômicas do milho para silagem. Observa-se que as variáveis população de plantas, altura de inserção de espiga e número de espigas por planta não

apresentaram interação significativa, não sendo influenciadas pelas espécies forrageiras nem pelos manejos avaliados.

Tabela 3. Componentes de produção (população de plantas (POP), altura de plantas (ALT), altura de inserção de espiga (ALT INS), número de espigas por planta (Nº ESP) e diâmetro do colmo (DIAM) de milho silagem conduzido sob a palhada de forrageiras tropicais manejadas em pastejo e fenação, em sistema de integração lavoura-pecuária, na safra de 2025

Forrageiras	Fenação	Pastejo	Fenação	Pastejo
	POP (plantas ha^{-1})		ALT (m)	
U. brizantha cv.MG-5 Vitória	53.333,34	53.333,33	2,59 Aa	2,60 Aab
M. maximum cv. MG-12 Paredão	54.444,44	56.111,12	2,58 Aa	2,61 Aab
M. maximum Atlas	55.555,56	52.222,22	2,59 Aa	2,67 Aa
U. ruziziensis	53.611,11	55.000,00	2,65 Aa	2,53 Bb
Forrageiras	Fenação	Pastejo	Fenação	Pastejo
	ALT INS (m)		Nº ESP	
U. brizantha cv.MG-5 Vitória	1,44	1,42	3,16	3,08
M. maximum cv. MG-12 Paredão	1,42	1,42	3,05	3,07
M. maximum Atlas	1,42	1,51	3,08	3,13
U. ruziziensis	1,45	1,49	3,09	3,13
Forrageiras	Fenação		Pastejo	
	DIAM (mm)			
U. brizantha cv.MG-5 Vitória	25,29 Ab		25,92 Aa	
M. maximum cv. MG-12 Paredão	26,83 Aa		26,96 Aa	
M. maximum Atlas	27,18 Aa		27,13 Aa	
U. ruziziensis	27,53 Aa		25,69 Ba	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).
Fonte: os autores, 2025.

Por outro lado, a altura de plantas apresentou interação significativa entre as espécies forrageiras e o manejo adotado. Nesse sentido, *Megathyrsus maximum* cv. Atlas, sob pastejo, proporcionou maior altura de plantas, enquanto *Urochloa ruziziensis* apresentou menor altura, sem diferir estatisticamente de *Urochloa brizantha* cv. MG-5 Vitória e *Megathyrsus maximum* cv. MG-12 Paredão (Tabela 3). Além disso, no consórcio com *Urochloa ruziziensis*, a altura de plantas foi superior sob fenação (2,65 m) em comparação ao pastejo (2,53 m).

De acordo com Neumann (2011), a altura ideal de inserção de espiga para silagem varia entre 0,8 e 1,2 m. No presente estudo, a média observada foi de 1,4 m. Essa variável apresenta alta correlação com a altura de plantas (Klein *et al*., 2018). Resultados semelhantes foram relatados por Garcia *et al*. (2013), que não observaram influência do consórcio com forrageiras sobre a população de plantas e o número de espigas.

Para o diâmetro do colmo, verificou-se comportamento semelhante, com menor valor para *Urochloa ruziziensis* sob pastejo (25,69 mm) em comparação à fenação (27,53 mm). Da mesma forma, sob fenação, *Urochloa brizantha* cv. MG-5 Vitória apresentou menor média em relação às demais espécies, que não diferiram entre si (Tabela 3).

O aumento do diâmetro do colmo está diretamente relacionado à maior capacidade de desenvolvimento da planta, uma vez que o colmo atua como estrutura de reserva, armazenamento e

transporte de fotoassimilados para os grãos, contribuindo para o incremento da produtividade do milho (Soratto *et al*., 2010). Por outro lado, colmos mais finos constituem uma característica indesejável, especialmente quando associados a maior altura de plantas e de inserção de espiga, pois aumentam a suscetibilidade ao acamamento e ao quebramento (Brachtvogel, 2012).

Em relação aos componentes de produção, verificou-se que a massa seca de colmo não foi influenciada pelos manejos e/ou espécies forrageiras. Entretanto, a massa seca de folhas, pendão, espiga e total foram afetadas pelos sistemas de manejo e pelas espécies utilizadas. Chioderoli *et al.* (2012) relataram redução na produtividade de matéria seca do milho consorciado com *Urochloa*, devido à competição por recursos. Menes (2016) observou incremento de massa seca nesse sistema em comparação ao cultivo solteiro.

No presente estudo, as massas secas de folha e de pendão apresentaram maiores valores sob pastejo, em relação à fenação (Tabela 4). Já a massa seca de espiga e a massa seca total foram superiores quando o solo foi submetido ao preparo mecanizado associado à fenação, atingindo 12.275,65 kg ha^{-1} e 16.249,95 kg ha^{-1}, respectivamente. Por outro lado, sob pastejo, o sistema de semeadura direta proporcionou maiores valores para para massa seca de espiga e massa seca total (Tabela 4).

Tabela 4. Médias da massa seca de colmo (MS COLMO), massa seca de folha (MS FOLHA), massa seca pendão (MS PENDÃO), massa seca de espiga (MS ESPIGA) e massa seca total (MS TOTAL) de milho silagem conduzido diferentes manejos de solo e da forrageira, em sistema de integração lavoura-pecuária na safra de 2025

Manejo do solo	Fenação	Pastejo	Média	Fenação	Pastejo	Média
	MS Colmo (kg ha^{-1})			MS Folha (kg ha^{-1})		
Solo preparado	774,22	787,15	780,68	2.976,24	3.308,67	3.142,46 b
Semeadura direta	776,91	819,27	798,09	3.314,85	3.487,59	3.401,22 a
Média	775,56 B	803,21 A		3.145,55 B	3.398,13 A	
	Fenação	Pastejo		Fenação	Pastejo	
	MS pendão (kg ha^{-1})			MS espiga (kg ha^{-1})		Média
Solo preparado	223,84	218,82	221,09	12.275,65 Aa	10.425,25 Bb	11.350,45
Semeadura direta	219,25	222,94	221,33	11.345,01 Aa	11.406,20 Aa	11.375,61
Média	221,54	220,88		11.810,33 A	10.915,73 B	
	Fenação			Pastejo		
	MS total (kg ha^{-1})					Média
Solo preparado	16.249,95 Aa			14.739,89 Bb		15.494,92
Semeadura direta	15.656,02 Aa			15.936,00 Aa		15.796,01
Média	15.952,98			15.337,95		

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).
Fonte: os autores, 2025.

Segundo Calonego *et al*. (2011) e Kappes *et al.* (2011), a altura de plantas exerce influência sobre a arquitetura do milho, de modo que plantas mais altas tendem a apresentar entrenós mais longos e menor diâmetro de colmo, o que pode comprometer a nutrição da espiga e reduzir seu peso. Nesse contexto, a massa do colmo e da espiga são determinantes para a massa total da planta, sendo que

colmos mais desenvolvidos favorecem a formação de espigas com maior valor nutricional e maior contribuição para a produção de silagem (Ribeiro *et al*., 2020; Santos *et al*., 2016; Sodré *et al*., 2016).

O preparo do solo associado às espécies forrageiras influenciou a produtividade de massa seca de folha, espiga e total (Tabela 5). Para a massa seca de folhas, não houve diferença entre preparo convencional e semeadura direta no consórcio com *Urochloa brizantha* cv. MG-5 Vitória. Entretanto, *Megathyrsus maximum* cv. MG-12 Paredão e cv. Atlas apresentaram maior produtividade em semeadura direta. Por outro lado, *U. ruziziensis* destacou-se em solo preparado, apresentando maior produção de massa seca de folhas. Resultados semelhantes quanto à superioridade da semeadura direta na produção de massa seca foram observados por Brown *et al.* (2015).

A massa seca de espiga foi a principal componente da massa seca total, apresentando comportamento semelhante. Nesse caso, *U. ruziziensis* destacou-se em ambos os sistemas de manejo, com as maiores produtividades tanto em solo preparado quanto em semeadura direta (14.325,90 kg ha^{-1} e 11.537,28 kg ha^{-1}, respectivamente) (Tabela 5). Consequentemente, a massa seca total de silagem seguiu a mesma tendência, sendo superior no consórcio com *U. ruziziensis*, especialmente em solo preparado, com incremento aproximado de 16% em relação às demais espécies forrageiras.

Tabela 5. Médias da massa seca de colmo (MS COLMO), massa seca de folha (MS FOLHA), massa seca pendão (MS PENDÃO), massa seca de espiga (MS ESPIGA) e massa seca total (MS TOTAL) de milho silagem conduzido diferentes manejos de solo e forrageiras de cobertura, em sistema de integração lavoura-pecuária, na safra de 2025

Forrageiras	Solo preparado	Semeadura direta	
	MS colmo (kg ha^{-1})		Média
U. brizantha cv.MG-5 Vitória	747,18	789,92	768,54
M. maximum cv. MG-12 Paredão	807,67	831,24	819,45
M. ma ximum Atlas	793,99	826,97	810,48
U. ruziziensis	773,92	744,24	759,08
Forrageiras	Solo preparado	Semeadura direta	
	MS Folha (kg ha^{-1})		Média
U. brizantha cv.MG-5 Vitória	3.235,42 Aa	3.173,56 Ab	3.204,49
M. maximum cv. MG-12 Paredão	2.765,92 Bb	3.650,29 Aa	3.208,10
M. maximum Atlas	3.411,12 Ba	3.935,03 Aa	3.673,08
U. ruziziensis	3.157,36 Aa	2.846 Bc	3.001,68
Forrageiras	Solo preparado	Semeadura direta	
	MS pendão (kg ha^{-1})		Média
U. brizantha cv.MG-5 Vitória	204,82	222,47	213,80
M. maximum cv. MG-12 Paredão	234,61	225,76	230,18
M. maximum Atlas	216,53	222,36	219,44
U. ruziziensis	229,37	213,47	221,42
Forrageiras	Solo preparado	Semeadura direta	
	MS espiga (kg ha^{-1})		Média
U. brizantha cv.MG-5 Vitória	10.220,25 Ab	11.203,42 Ab	10.711,83
M. maximum cv. MG-12 Paredão	9.697,74 Ab	10.972,99 Ab	10.335,37
M. maximum Atlas	11.157,90 Ab	11.788,74 Aa	11.473,31
U. ruziziensis	14.325,90 Aa	11.537,28 Ba	12.931,59
Forrageiras	Solo preparado	Semeadura direta	
	MS total (kg ha^{-1})		Média
U. brizantha cv.MG-5 Vitória	14.407,65 Ab	15.389,99 Ab	14.898,66
M. maximum cv. MG-12 Paredão	13.505,93 Bc	15.680,29 Aab	14.593,11
M. maximum Atlas	15.579,54 Ab	16.773,10 Aa	16.176,31
U. ruziziensis	18.486,55 Aa	15.340,99 Bb	16.913,77

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).
Fonte: os autores, 2025.

Para que o milho seja considerado adequado à produção de silagem, recomenda-se produtividade superior a 15 t ha^{-1} de matéria seca (Neumann *et al*., 2014). Nesse contexto, observou-se que *Megathyrsus maximum* cv. Atlas e *Urochloa ruziziensis* apresentaram médias superiores a esse valor.

De modo geral, a presença das forrageiras não comprometeu a produtividade da silagem, possivelmente devido ao rápido crescimento inicial do milho, que confere vantagem competitiva em relação às forrageiras, reduzindo a competição por luz e nutrientes (Einsfeld, 2016). Entretanto, as espécies forrageiras e os manejos adotados (fenação e pastejo) influenciaram os componentes da produção de matéria seca.

A massa seca de folhas foi superior sob pastejo para *U. brizantha* cv. MG-5 Vitória, *M. maximum* cv. MG-12 Paredão e *U. ruziziensis*, enquanto *M. maximum* cv. Atlas apresentou maior produção sob fenação (Tabela 6). Para a massa seca de pendão, houve efeito apenas para *U. brizantha* cv. MG-5 Vitória, com redução sob fenação. Já a massa seca de espiga foi influenciada pelos manejos,

destacando-se *U. ruziziensis* sob fenação e *Urochloa brizantha* cv. MG-5 Vitória sob pastejo (Tabela 6).

Tabela 6. Médias da massa seca de colmo (MS COLMO), massa seca de folha (MS FOLHA), massa seca pendão (MS PENDÃO), massa seca de espiga (MS ESPIGA) e massa seca total (MS TOTAL) de milho silagem conduzido sob a palhada de forrageiras tropicais manejadas em pastejo e fenação, em sistema de integração lavoura-pecuária, na safra de 2025

Forrageiras	Fenação	Pastejo	Fenação	Pastejo
	MS colmo (kg ha^{-1})		MS folha (kg ha^{-1})	
U. brizantha cv.MG-5 Vitória	213,70	213,89	2.630,86 Bb	3.778,11 Aa
M. maximum cv. MG-12 Paredão	222,64	237,73	2.824,71 Bb	3.591,50 Aa
M. maximum Atlas	234,12	204,77	4.257,89 Aa	3.088,27 Bb
U. ruziziensis	215,72	227,1	2.868,72 Bb	3.134,64 Ab
Forrageiras	Fenação	Pastejo	Fenação	Pastejo
	MS pendão (kg ha^{-1})		MS espiga (kg ha^{-1})	
U. brizantha cv.MG-5 Vitória	705,50 Bb	831,58 Aa	9.829,25 Bc	11.594,42 Aa
M. maximum cv. MG-12 Paredão	812,33 Aa	826,57 Aa	9.957,61 Ac	10.713,43 Aab
M. maximum Atlas	814,60 Aa	806,36 Aab	11.105,72 Ab	11.840,92 Aa
U. ruziziensis	769,82 Aab	748,33 Ab	16.349,04 Aa	9.514,14 Bb
Forrageiras	Fenação		Pastejo	
	MS total (kg ha^{-1})			
U. brizantha cv.MG-5 Vitória	13.379,32 Bc		16.417,99 Aa	
M. maximum cv. MG-12 Paredão	13.816,99 Bc		15.369,23 Aab	
M. maximum Atlas	16.412,33 Ab		15.940,31 Aa	
U. ruziziensis	20.203,30 Aa		13.624,24 Bb	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).
Fonte: os autores, 2025.

Apesar desses resultados, estudos indicam que, em sistemas de integração lavoura-pecuária, o rápido estabelecimento das forrageiras pode intensificar a competição por recursos, podendo comprometer o desenvolvimento e a produtividade do milho (Pariz *et al*., 2011).

Em relação a produtividade de massa seca total de silagem de milho, a variável demonstrou comportamento semelhante a massa seca de espiga, sendo que a *U. ruziziensis* apresentou maior produtividade quando fenada do que quando pastejada (Tabela 6), promovendo um incremento de 19% em relação às demais espécies utilizadas. *U. brizantha* cv. MG-5 Vitória e *a M. maximum* cv. MG-12 Paredão, foram superiores em relação a produtividade de massa seca quando pastejadas, em relação a fenação (Tabela 6).

As características morfológicas podem ser afetadas devido a presença de forrageiras, principalmente pela competição por água, luz e nutrientes, também pela velocidade de estabelecimento das culturas, o que pode prejudicar no desenvolvimento e na produtividade da planta (Agostini, 2016), o que pode influenciar na produtividade de massa seca das diferentes partes que compõem a planta e na massa seca total.

4 CONCLUSÃO

O preparo do solo aumentou o número de espigas por planta.

A produtividade de massa seca total de silagem de milho foi maior quando consorciado com *M. maximum* cv. MG-12 em semeadura direta.

O milho consorciado com *U. ruziziensis* em solo preparado destacou-se no rendimento de massa seca total de sliagem, promovendo o incremento de 6,6 t ha^{-1}.

O milho em consórcio com forrageiras tropicais torna-se uma alternativa de manejo para produção de silagem e cobertura do solo.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI, A. C. Desempenho do milho em consórcio com diferentes espécies forrageiras tropicais. 2016. 39f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Zootecnia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2016.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; de MORAES, J. L. G.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.

BARROS, J. F. C.; CALADO, J. G. A Cultura do Milho. Évora: Universidade de Évora, Escola de ciências e tecnologia, Departamento de Fitotecnia, 2014. 52 p.

BATISTA, V. V.; OLIGINI, K. F.; GIARETTA, R.; RABELO, P. R.; ADAMI, P. F.; LINK, L. Densidade de plantas e doses de nitrogênio no cultivo de milho safrinha no Paraná. Agrarian, v. 12, n. 45, p. 296-307, 2019.

BRACHTVOGEL, E. L.; PEREIRA, F. R. S.; CRUZ, S. C. S.; ABREU, M. L.; BICUDO, S. J. População, arranjo de plantas uniforme e a competição intraespecífica em milho. Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas, v.6, p.75-82, 2012.

BROWN, V., BANDEIRA, D. H., BARBOSA, F., MUZEKA, L., GARCIA, A. Semeadura direta e plantio convencional na produção de três culturas soja, milho e feijão na região sul do Brasil. Instituto Superior de Agronomia, 2015.

CALONEGO, J. C.; POLETO, L. C.; DOMINGUES, F. N.; TIRITAN, C. S. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. Agrarian, v. 4, n. 12, p. 84–90, 15 jun. 2011.

CECCON G.; CONCENÇO G.; BORGHI É.; DUARTE A. P.; SILVA A. F.; KAPPES C.; ALMEIDA R. E. M. Implantação e Manejo de Forrageiras em Consórcio com Milho Safrinha. EMBRAPA, p. 18, 2015.

CHEN, Y.; WEINBERG, Z. G. The effect of relocation of whole-crop wheat and corn silages on their quality. Journal of Dairy Science, v. 97, p. 406-410, 2014.

CHIODEROLI, C. A.; MELLO, L. M. M.; HOLANDA, H. V.; FURLANI, C. E. A.; GRIGOLLI, P. J.; SILVA, J. O. R.; CESARIN, A. L. Consórcio de Urochloas com milho em sistema plantio direto. Ciência Rural, v. 42, n. 10, p. 1804-1810, 2012.

DUARTE, P. M.; SANTANA, V. T. P.; DALMAS, A. D.; FERRI, I. E. B. Integração Lavoura Pecuária (ILP): uma revisão literária. Uniciências, v. 22, n. 2, p. 106-109, 2018.

EINSFELD, V. Y. Milho consorciado ou não com forrageiras tropicais para produção de silagem. Dois Vizinhos, UTFPR, 2016.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA, E. J. S. Avaliação de índices de vegetação para estimativa de produtividade do milho em sistemas de manejo do solo no cerrado. UNESP, 2020.

GARCIA, C. M. P.; ANDREOTTI, M.; TEIXEIRA, M.C. M. F.; BUZETTI, S.; CELESTRINO, T. S.; LOPES, K. S. M. Desempenho agronômico da cultura do milho e espécies forrageiras em sistema de integração lavoura-pecuária no cerrado. Ciência Rural. v. 43, n. 4, p. 589-595, 2013.

GLÉRIA, A. A.; SILVA, R. M.; SANTOS, A. P. P.; SANTOS, K.J. G.; PAIM, T. P. Produção de bovinos de corte em sistemas de integração lavoura pecuária. Arquivos de Zootecnia, v. 66, n. 253, p. 141-150, 2017.

JOCHIMS, F.; SILVA, P. A. P.; PORTES, V. M. Utilizando a altura do pasto como ferramenta de manejo de pastagens. Agropecuária Catarinense, v. 31, n. 2, p. 42-44, 2018.

KAPPES, C.; ANDRADE, J. A. C.; ARF, O.; OLIVEIRA, A. C.; ARF, M. V.; FERREIRA, J. P. Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de plantas. Bragantia, v. 70, n. 2, p. 334–343, 2011.

KLEIN, J.L.; VIANA, A.F.P.; MARTINI, P.M.; ADAMS, S.M.; GUSATTO, C.; BONA, R.A.; RODRIGUES, L.S.; ALVES FILHO, D.C.; BRONDANI, I.L. 2018. Desempenho produtivo de híbridos de milho para produção de silagem de planta inteira. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 17, 101-110.

KUNRATH, T. R.; CARVALHO, P. C. F.; CADENAZZI, M.; BREDEMEIER, C.; ANGHINONI, I. Grazing management in an integrated croplivestock system: soybean development and grain yield. Revista Ciência Agronômica, v. 46, n. 3, p. 645-653, 2015.

MENES, S. K. Produtividade de milho consorciado com plantas de coberturas em solo arenoso. 57 f. Dissertação. Universidade Federal do Piauí, Piauí, 2016.

NEUMANN, M. Parâmetros para análise de qualidade da silagem. Applied Research & Agrotechnology, v. 5, n. 2, p. 173-192, 2011.

NEUMANN, M.; FIGUEIRA, D.N. BUMBIERIS JR, V.H.; UENO, R.K. e LEÃO, G.F.M. Ensilagem: Estratégias visando maior produção de leite. Simpósio Brasileiro de Ruminantes Leiteiros (UDILEITE). 1 Anais. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. p. 130-166. 2014.

OLIVOTO, T.; CARVALHO, I. R.; NARDINO, M.; FERRARI, M.; PELEGRIN, A. J.; SZARESKI, V. J.; SOUZA, V. Q. Caracteres morfológicos e rendimento de grãos de híbridos simples de milho em diferentes ambientes. Revista de Ciências Agroveterinárias, v. 17, n. 4, p. 462-471, 2018.

PARIZ, C.M. ANDREOTTI, M.; AZENHA, M.V.; BERGAMASCHINE, A. F.; MELLO, L. M. M.; LIMA, R. C. Produtividade de grãos de milho e massa seca de braquiárias em consórcio no sistema de integração lavoura-pecuária. Ciência Rural, v.41, n.5, p.875- 882, 2011.

PEREIRA, W. J. Desempenho de milho consorciado com cultivares de *Panicum maximum* manejadas com herbicidas. IF Urutaí, Goiás, 2020.

RIBEIRO, B. S. M. et al. Ecofisiologia do Milho: visando altas produtividades. 1. ed. [s.l.] UFSM, 2020.

SANTOS, A. F.; DE OLIVEIRA, M. F.; JUNQUEIRA, P. D.; CORREA, L. N.; SILVA, R. P. Tratamento de sementes de milho com zinco semeadas em diferentes profundidades. Revista Engenharia na Agricultura, v. 27, n. 2, p. 111-121, 2019.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5.ed. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa Solos, 2018. 356p.

SANTOS, W. F. DOS et al. Eficiência e resposta ao uso de nitrogênio em genótipos de milho para rendimento de proteína. Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária, v. 10, p. 6–11, 2016.

SEIDEL, E. P.; FEY, E.; COSTA, N. V.; PIETROWSKI, V. Plantas de cobertura: Importância na produção de grãos em sistemas agroecológicos. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, p 9-31, 2020.

SILVEIRA, E. S.; CARVALHO, M. N.; LIMA, B. B. de; OLIVEIRA, T. R. A. de; OLIVEIRA, G. H. F. de. Caracterização de diferentes classes genéticas de milho cultivados em região semiárida quanto ao potencial forrageiro. Matéria, v. 26, n. 4, p. 1-13, 2021.

SODRÉ, L. F.; ASCÊNCIO, S. D.; PELUZIO, J. M.; AFFÉRRI, F. S.; SANTOS, W. F.; CARVALHO, E. V. Cultivo para alto e baixo nitrogênio em genótipos de milho no tocantins visando a produção de óleo. Revista de Agricultura, v. 91, n. 2, p. 174–183, 18 ago. 2016.

SORATTO, R. P.; PEREIRA, M.; COSTA, T. A. M.; LAMPERT, V. N. Fontes alternativas e doses de nitrogênio no milho safrinha em sucessão à soja. Revista Ciência Agronômica, v.41, p.511-518, 2010.

VELHO, J. P.; ZARDIN, P. B.; JOBIM, C. C.; HAYGERT-VELHO, I. M. P.; ALESSIO, D. R. M.; GIOTTO, Ê.; CONCEIÇÂO, G. M.; GEHRKE, C. R. Meta-analysis of corn plants, green fodder (ensilage), and silages of different types of maize hybrids used in experimental conditions in Brazil. Semina: Ciências Agrárias, v.41, n.1, p.237-254, 2020.