



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS
CURSO DE AGRONOMIA

Mateus Santos Silva

**Produtividade da soja sobre diferentes palhadas de espécies
forrageiras em Plintossolos Pétrico Concrecionários 21/22**

Palmas/ Tocantins

2022

Mateus Santos Silva

**Produtividade da soja sobre diferentes palhadas de espécies
forrageiras em Plintossolos Pétrico Concrecionários 21/22**

Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso em Agronomia (TCC) do Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA)

Orientador(a): Dra Michele Ribeiro Ramos

Palmas/Tocantins

2022

RESUMO

Com o aumento da demanda de produtos derivados da soja a cada ano, cresce também a busca de novas áreas para plantios, mas solos aptos para agricultura estão sendo um gargalo, com isso o Plintosso Pétrico Concrecionario que aparece em grande parte do estado vem sendo utilizado para agricultura, com o manejo correto, com o implento do plantio direto com a utilização do milho como forrageira na entressafra produtores estão tendo bons resultados na produtividade. O presente trabalho realizado no espaço experimental do CEULP/ULBRA busca mostrar que existem outras forrageiras (Braquearia, Panicum, Sorgo, Crotalaria) são tão eficientes quanto o milho no aumento da produtividade da soja, e com um manejo a longo prazo podem ser superiores esses resultados. São dados de uma safra 21/22 que mostram a efetividade dessas forrageiras no aumento da produção.

Palavras chave: soja, forrageiras, plantio direto, produtividade, milho, Plintossolo.

ABSTRACT

With the increasing demand for products derived from soy each year, the search for new areas for planting also grows, but soils suitable for agriculture are being a bottleneck, with that the Plintosso Pétrico Concrecionario that appears in much of the state has been used for agriculture, with correct management, with the implementation of direct planting with the use of millet as fodder in the off-season, producers are having good results in terms of productivity. The present work carried out in the experimental space of CEULP/ULBRA seeks to show that there are other forages (Braquearia, Panicum, Sorghum, Crotalaria) that are as efficient as millet in increasing soybean productivity, and with long-term management these can be superior. results. These are data from a 21/22 harvest that show the effectiveness of these forages in increasing production.

Keywords: soybean, forage, no-tillage, productivity, millet, Plinthosol.

SUMÁRIO

Sumário

1. INTRODUÇÃO	5
2. PROBLEMA	6
3. JUSTIFICATIVA	6
4. HIPÓTESES	7
5. OBJETIVOS	7
5.1 OBJETIVO GERAL	7
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
6. REFERENCIAL TEÓRICO	8
7. MATERIAL E MÉTODOS	11
8. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
9. CONCLUSÕES	17
10. REFERÊNCIAS	18
APÊNDICES	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
ANEXOS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

1. INTRODUÇÃO

A demanda de produtos derivados da soja aumenta a cada dia, com isso a busca por matéria prima explode no campo, com preços nas alturas o produtor quer aumentar sua produção ano após ano.

A cada safra que passa mais áreas são abertas, e os solos tidos como próprios para agricultura estão ficando escassos. Com isso, formas para elevar a produção são cada vez mais pesquisadas, não apenas ampliar as áreas plantadas e sim fazer com que a produção aumente.

O cerrado é rico em diferentes tipos de solos, e um que vem ganhando destaque são Plintossolos pétricos concrecionários ou litoplínticos que correspondem a 37.000 km² (Lima et al. 2000), por ter uma grande concentração de cascalho, era visto como não apto para lavoura, mas devido à procura de novas áreas passou a ser usado para agricultura, tendo bons resultados se manejado corretamente.

Segundo Moreira & Oliveira (2008) devido ao avanço da fronteira agrícola estes solos que antes era ocupados com pastagens apesar das limitações estão sendo incorporados ao sistema produtivo intensivo de produção de grãos.

Com o manejo adequado do Plintossolo pode se produzir grãos como a soja, o plantio direto é um sistema que visa a formação de palhada por meio de forrageiras, que promovem o acúmulo de matéria seca no solo protegendo-o permitindo a proliferação da vida microbiana no solo, retendo água e evitando a perda de nutrientes para a atmosfera relatam estudos.

Contudo neste trabalho será mostrado que é possível aumentar sua produtividade no Plintossolo com técnicas corretas de manejo, a melhor forrageira para isso, através do experimento e dados mostrados a seguir

2. PROBLEMA

Uso dos Plintossolos Petricos Concrecionarios para agricultura, já que os mesmos não apresentam indicação para uso agrícola, somente para pastagem.

Os produtores usam com frequência o milho pois é a forrageira mais difundida no Estado do Tocantins. Sabe-se que para cultivar em FFC precisa adotar práticas conservacionistas e o plantio direto é uma alternativa. Contudo existem outras espécies de forrageiras além do milho que podem apresentar potencial para serem utilizadas nos sistemas de sucessão ou rotação, promovendo melhorias estruturais no solo.

3. JUSTIFICATIVA

No Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2013), os Plintossolos incluem solos com horizontes plínticos, concrecionários ou litoplínticos. Estes horizontes são definidos de acordo com a quantidade de plintita ou petroplintitas, sua espessura e profundidade. É necessário que estes horizontes diagnósticos se iniciem dentro dos dois primeiros metros do perfil de solo e que o horizonte plíntico tenha pelo menos 15% de plintita (por volume) e 15 cm de espessura; o horizonte concrecionário deve conter 50% ou mais de material grosseiro e pelo menos 30 cm de espessura; já o horizonte litoplíntico deve conter blocos com petroplintita com tamanho mínimo de 20 cm e uma espessura de 10 cm (Embrapa, 2013).

A presença de plintita pode acelerar o processo erosivo do solo. Isto porque a presença da plintita no solo impede o movimento da água para baixo, causa a saturação do horizonte acima, ocorrendo a perda e o movimento lateral do solo por erosão hídrica relatam Asiamah et al. (1999) e Eze et al. (2014).

Segundo estudos o milho se destaca entre os produtores do Tocantins pelo fato de ser uma planta que aguenta as entemperes, como veranicos, altas temperaturas e possui um sistema radicular agressivo, na entre safra pode render dinheiro com a venda de seus grãos, e a palhada residual fornece nutrientes para a cultura seguinte.

4. HIPÓTESES

Acredita-se que o sorgo poderá promover aumento da produtividade na cultura da soja visto que é muito utilizado na entressafra por suportar períodos de veranico, e pela sua biomassa que protege o solo, o braquiária por ser uma gramínea bem rustica pode contribuir com forragem, tendo uma relação C/N baixa pode fornecer mais nutrientes para a planta, o panicum vem sendo utilizado como forrageira também, se saindo bem na oferta de matéria seca e cobrindo bem o solo. A crotalária se destaca como um ótimo fixador de N no solo, todas as forrageiras possuem potencial para serem tão boas ou melhor que o milheto.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

Avaliar o desempenho da soja em resposta as forrageiras plantadas em sistema de sucessão de culturas.

5.2 Objetivos Específicos

Avaliar o potencial de cinco forrageiras para uso em sistema de sucessão de culturas no cultivo da soja.

Avaliar as características agrônômicas da soja pós cultivo de espécies forrageiras.

Avaliar a produtividade da soja pós cultivo de espécies forrageiras.

6. REFERENCIAL TEÓRICO

6.1 PLINTOSSOLOS PETRICOS CONCRECIONARIOS

Plintossolos são solos minerais, formados sob condições de restrição à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, geralmente mal ou imperfeitamente drenados, com expressiva plintitização, com ou sem petroplintitas (Embrapa, 2018).

Segundo a EMBRAPA solos, plintossolos petricos apresentam um horizonte ou camada concrecionário ou litoplíntico, com sérias restrições ao uso agrícola devido ao enraizamento das plantas, entrave ao uso de equipamentos agrícolas e pouco volume de solo disponível para as plantas, nesse caso as pastagens são mais comuns.

Os plintossolos podem ser concrecionarios, com a presença de camada de concreções de óxido de ferro (plintita endurecida e consolidada) constituindo sério obstáculo à penetração de raízes e aos trabalhos de preparo do solo (EMBRAPA solos).

Problemas como baixa fertilidade natural, acidez elevada, má drenagem de água e, sobretudo pela presença de pedras, que normalmente apresentam mais 50% do seu volume. Essa última característica tem sido considerada a mais limitante, pois se desconhece estudos físico-hídricos, biológicos e químicos de horizontes que quase não apresenta a fração terra fina. (LUMBERAS, 2015).

6.2 SOJA

A soja (glicine max) é uma das maiores commodities do mundo, seu cultivo gera bilhões todos os anos. Segundo o USDA (08/06/2021) foram plantadas 127,842 milhões de hectares com uma produção de 362,947 milhões de toneladas em todo o mundo. No Brasil que é o maior produtor do grão foram plantados 38,502 milhões de hectares com produção de 135,409 milhões de toneladas, ou seja, obteve uma produtividade de 3.517 kg/ha CONAB (Levantamento de 05/2021). No Norte do país o Tocantins vem ganhando força na produção segundo o GOVERNO DO ESTADO na safra 2021

foram cultivadas, nas planícies tropicais, 71.300 hectares, em 140 propriedades.

Além da evolução da produtividade de grãos, a soja experimentou aumentos expressivos de área cultivada no Brasil. Isso ocorreu por influência de várias forças motrizes, sobretudo bons fundamentos de mercado, alta liquidez, cultivo altamente mecanizado, baixa necessidade de mão de obra e amplo portfólio de tecnologias disponíveis (Empraba, 2016).

Pesquisa realizada pela Embrapa Agropecuária Oeste (Dourados/MS) conclui que a semeadura da soja com um intervalo de uma semana após o manejo do sorgo sacarino já seria suficiente para amenizar possíveis efeitos negativos na soja. O plantio de soja imediatamente após o manejo do sorgo sacarino pode prejudicar o desenvolvimento da leguminosa”, explica o pesquisador Rodrigo Arroyo Garcia.

6.3 SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

Sistema de plantio direto (SPD) é uma forma de manejo conservacionista do solo em que a palha e resíduos vegetais são deixados para trás em sua superfície. Neste sistema, o solo é revolvido apenas onde são depositadas as sementes. Adubar com pequenos sulcos, ou seja, sem o uso de arados ou grade (FERREIRA; FREITAS; MOREIRA, 2015).

Visando diminuir os efeitos da mudança no uso da terra, alguns produtores implementaram sistemas de plantio direto (SPD) e outras alternativas para gerenciar resíduos culturais para desacelerar a degradação do solo, visando formar uma cobertura vegetal eficaz, controlar plantas invasoras e melhorar a química do solo e as condições físicas de umidade. Sem a utilização do sistema o solo acaba limitando assim o crescimento vegetativo e comprometendo o rendimento das culturas (Dias Junior, 2000).

Para a obtenção de resultados satisfatórios do SPD é necessário fazer o uso de técnicas que preconizem a maior deposição e manutenção da palhada sobre o solo, como é o caso da rotação de culturas, onde ambas as técnicas proporcionam benefícios como a diminuição do processo erosivo, aumento da infiltração da água e conseqüentemente a manutenção da estabilidade do sistema (BALBINO et al, 2011b; CHIODEROLI et al., 2012)

Além disso, a implantação do SPD também tem a característica de alterar a

dinâmica do N no solo, uma vez que a disponibilidade deste nutriente pode variar de acordo com relação C:N dos resíduos vegetais que compõem a palhada, bem como os fatores edafoclimáticos (LOPES et al., 2000), ao utilizar culturas que necessitam de alta dosagem de N deve se dar atenção na adubação.

6.4 ADUBAÇÃO VERDE

Adubação verde é a prática de cultivo e incorporação de plantas, produzidas no local ou adicionadas, com a finalidade de preservar e/ou restaurar os teores de matéria orgânica e nutrientes dos solos, indo ao encontro da tendência mundial da busca de alimentos mais saudáveis, provenientes da agricultura orgânica ou produzidos com a mínima utilização de insumos químicos e degradação do meio ambiente (Silva et al., 1999).

Existem evidências de que o aumento do teor de matéria orgânica do solo pode reduzir substancialmente as perdas de produtividades das culturas decorrentes do ataque de nematoides (Johnson, 1962). Adubos verdes como mucuna-preta e *Crotalaria juncea* podem controlar, também, plantas daninhas. Contudo, a resposta das culturas depende da interação de fatores como a natureza do material (relação C/N, teor de lignina), das propriedades do solo, das características da cultura principal e do clima (Lal, 1986; Amabile et al., 1994). A utilização de mucuna-preta, crotalária, guandu e lab-lab como adubo verde possibilitou aumentos significativos na produtividade do feijão e da soja (Tanaka et al., 1992; Wutke et al., 1998).

Brachiarias são bastante utilizadas na pecuária para alimentação animal, e na agricultura são conhecidas por ser uma ótima forrageira. As plantas deste gênero adaptam-se a variadas condições de solo e clima, mas a sua expansão deveu-se principalmente a adaptação de diversas cultivares a condições de solos com baixa e média fertilidade, onde proporcionam produções satisfatórias de forragem (ALVES et al. 2010).

Dentro desse contexto, as poáceas forrageiras *Panicum maximum* Jacq. (capim- colômbio) são novas e promissoras fontes de palhada para o SPD, devido à produção de grande quantidade de matéria seca (Kluthcouski et al., 2003) e à capacidade de suprimir os nematóides das galhas (Brito & Ferraz, 1987; Dias-Arieira et al., 2003) e o nematóide reniforme (Asmus & Cargnin, 2005). O capim Mombaça (*Panicum maximum*) é considerado uma das forrageiras tropicais mais produtivas à

disposição dos pecuaristas, podendo atingir produção de massa seca anual em torno de 33 t ha⁻¹ (JANK, 1995)

Segundo (SILVA et al., 2003). No Brasil, o milheto é uma gramínea muito cultivada na entressafra, constituindo-se como a principal cobertura vegetal usada no sistema de plantio direto na região do Cerrado, caracterizando sua grande importância na ciclagem de nutriente e conservação do solo. Por ser considerada uma planta rústica, o milheto é uma cultura adequada para áreas de baixa fertilidade, escassez de água e altas temperaturas. Seu sistema radicular vigoroso e alta absorção de nutrientes são as principais características que diferenciam essa espécie de outras coberturas verdes.

Geralmente o sorgo é inserido após os cultivos de verão, como uma alternativa as culturas safrinha. Nesse momento, a cultura do sorgo entra para manter boas produtividades e tolerância aos veranicos e às altas temperaturas dos plantios tardios (CARDOSO). Tolerância a condições de menor disponibilidade hídrica, a grande produção de biomassa e a boa cobertura do solo são características do porque essa forrageira vem sendo utilizada.

Estudos da Embrapa mostram que o sorgo possui um efeito alelopático, podendo interferir no crescimento e produtividade da cultura posterior, nesse caso da soja. Segundo a Embrapa Um intervalo de nove dias, entre o manejo do sorgo e a semeadura da soja em sucessão, é suficiente para diminuir os efeitos negativos no crescimento da soja em sucessão, viabilizando o cultivo dessa leguminosa.

7. MATERIAL E METODOS

7.1 CARACTERÍSTICAS E LOCALIZAÇÃO DO LOCAL DO EXPERIMENTO

O CEULP/ULBRA local onde foi instalado o experimento fica no município de Palmas- TO com coordenadas 10°16'33.2"S 48°20'07.6"W, caracterizada com clima úmido/semiúmido com moderada deficiência hídrica, e média anual de precipitação em torno de 1500-1600 mm/ano, e temperatura média anual variando de 26 a 28°C tropical, com inverno seco e chuvas no verão. A classificação climática é o tipo Aw segundo Köppen e Geiger. Pertence ao bioma cerrado, com predomínio de vegetação semidecidual. O solo da área foi classificado como Plintossolo Pétrico Concrecionário típico textura argilosa. Para caracterização da área foram realizadas amostras do solo,

metodologia preconizada por Teixeira, et al., (2017) e os resultados estão demonstrados na tabela 1.

Tabela 1 – Análise química e granulométrica do solo na profundidade de 0-20 cm, da área experimental.

Hor	Prof. (cm)	pH (H ₂ O)	PH (CaCl ₂)	P(meh)	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺
A	0-20	5,88	5,17	4,19	0,08	0,76	0,28	0,20
Hor	Prof. (cm)	H+Al	M.O.	C.O.	SB	CTC	V	m
A	0-20	4,40	18,56	10,77	1,12	5,52	20,29	15,15
Granulométrica								
Hor	Prof. (cm)	Areia		Argila		Silte		
A	0-20	277		530		193		

7.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foi empregado na area um delineamento experimental fatorial com 10 linhas de 10 m cada com o espaçamento entre linhas de 0,5m, para cada tratamento, com a mesma cultivar de soja em Plintossolo Petrico Concrecionario e seis manejos de plantas de cobertura (*Brachiaria*, *Crotalaria spectabilis*, *Panicum maximum*, *Sorghum*, *Pennisetum glaucum* e sem plantas de cobertura) para formação de palhada e cobertura do solo.

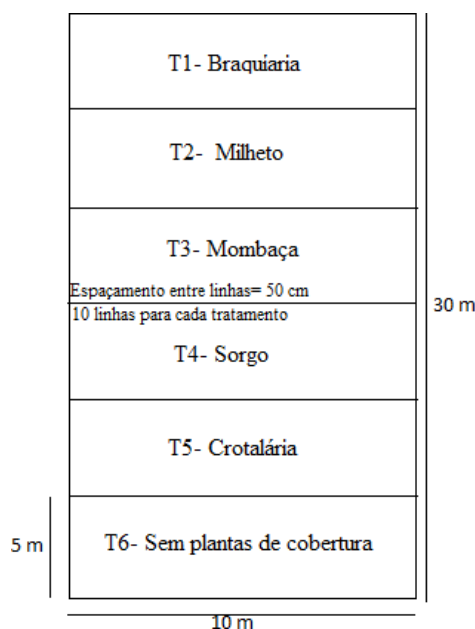


Figura 1: Croqui com as disposições dos tratamentos

7.3 INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

7.3.1 FORRAGEIRAS E SOJA 2021

No plantio das forrageiras não foi realizado adubação de base e nem foliar, visando simular as condições da fazenda que o produtor prefere não investir na forragem.

Todas as forrageiras foram plantadas no dia 28 de abril de 2021, tabela 2, foi realizada a limpeza das entrelinhas visando retirar plantas invasoras, por meio na capina manual com o auxílio de enxadas. No dia 06 de agosto de 2021 foi realizado a coleta de amostras das forrageiras, colocadas para secar de forma natural na casa de vegetação, para determinar teor de massa seca, e posteriormente na mesma semana foi roçada a área e toda a palhada foi distribuída de forma uniforme dentro de suas parcelas.

No dia 23 de outubro de 2021 foi realizado o plantio da soja 21/22, tabela 3 e a amostragem da soja em R8 foi realizado no dia 10 de JANEIRO de 2022.

Foram feitos os tratamentos para cada forrageira e soja, de acordo recomendação de análise de solo para cada cultura. Informações dos dados de plantio das forrageiras e da soja.

Dados do Plantio das Forrageiras

SEMEADURA NO SULCO ESPAÇAMENTO 0,50 m		
DATA DA SEMEADURA	ESPÉCIES	QUANTIDADE DE SEMENTES NO ha
28/04/2021	BRAQUIÁRIA ruziziensis	5 KG DE SEMENTES PURAS VIÁVEIS
	MILHETO	20 KG
	PANICUM (mombaça)	5 KG DE SEMENTES PURAS VIÁVEIS
	SORGO Granífero (1G223)	20 KG
	CROTALARIA Ochroleuca	20 KG

Observação: não houve adubação nas forrageiras

Tabela 2

Dados do Plantio Soja

SEMEADURA		
DATA	População Recomendada	Cultivar
23/10/2021	17 sementes por metro	ULTRA 75177 RSF IPRO
emergência	30/10/2021	

Foram semeadas 25 sementes por metro

Adubação de Semeadura

Fósforo			
Tratamento	Fonte	Dose Recomendada	Dose Aplicada
Todos	Super simples (21% de P ₂ O ₅)	200 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅	200 kg de P ₂ O ₅

Potássio			
Tratamento	Fonte	Dose Recomendada	Dose Aplicada

Todos	Cloreto de Potássio (60% de K ₂ O)	50 kg ha ⁻¹ de K ₂ O	25 kg ha ⁻¹ de K ₂ O
Obs:	Os 25 kg de K ₂ O restante aplicado em cobertura		
Nitrogênio			
Tratamento	Fonte	Dose Recomendada	Dose Aplicada
Todos	Inoculante Goplan	Inoculante: 1 mL kg ⁻¹ de semente	3 mL kg ⁻¹ de semente
Tratamentos			
Adubação de Cobertura			
20/11/21	Aplicado 50 kg/ha de N, fonte Ureia, devido à baixa nodulação.		
20/11/21	Aplicado 25 kg/ha de K ₂ O. Fonte Cloreto de Potássio		
Adubação foliar			
Data	Produto	Dose Aplicada	
26/11/2022	Revigo Master	2,0 L/ha	

Tabela 3

7.4 COLETAS DE AMOSTRAS

FORRAGEIRAS

Agosto de 2021 Coleta para determinação da Biomassa (4 quadrados de 1m² por faixa).

No dia 16/09/21 foi realizado uma aplicação de GLIFOSATO de jardim nos capins braquearia e panicum com uma dosagem de 5L/ha, mas não houve nenhum efeito na dessecação dos capins. Sete dias depois foi realizado a roçagem das forrageiras para fornecerem matéria seca e proteger o solo.

Biomassa: Para determinar a biomassa seca foi coletado pontos dentro de cada tratamento e pesados após estarem secos.

SOJA

Características agronômicas: No estágio de R8, realizou a avaliação foram escolhidas de forma aleatória plantas de quatro linhas de 1m. Essas plantas após identificação, onde foram determinadas: altura de plantas, diâmetro do caule, número de nós, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta e número de grãos por vagem.

Produção de grãos: As plantas coletadas após secas foram medidas altura da planta, diâmetro do caule, inserção da primeira vagem e número de nós. Para estimar a produtividade em cada tratamento foi contabilizado número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de 1000 grãos.

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

8.1. FORRAGEIRAS

Feita a análise de variância foram obtidos dados das forrageiras, onde observa-se do que o sorgo obteve maior biomassa em relação as demais espécies estudadas (Tabela 04), apresentando resultado de 7,65t ha⁻¹ de biomassa, sendo o melhor em relação as demais forrageiras em biomassa por Kg ha⁻¹. Seguido por crotalaria com 4,1 Kg ha⁻¹, braquiaria e milho com resultados parecidos entre 3,6 a 3,8 Kg ha⁻¹, e com menor valor resultado em relação a biomassa por Kg ha⁻¹ foi o capim mombaça 1,9 t ha⁻¹.

TABELA 4: Valores médios da massa seca das espécies forrageira, 2021. Palmas - TO

		Biomassa (kg ha ⁻¹)
p>F	Tratamentos	0,0004*
	CV (%)	28,84
	Espécies Forrageiras	Tukey
	Capim Braquiária	3678,00 b
	Milho	3813,00 b
	Capim Mombaça	1917,00 b
	Sorgo granífero	7647,00 a
	<i>Crotalaria ochroleuca</i>	4112,00 b

ns - não significativo; * significativo a 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Além de as plantas de sorgo possuírem capacidade de produção de níveis de palha mais elevados, é possível que quantidades menores de palha dessa espécie sejam suficientes para resultar em supressão superior do crescimento de plantas daninhas. Mas devido sua relação C/N ser alta deve-se tomar cuidado com a cultura seguinte se for dependente de um alto teor de nitrogênio.

8.2. SOJA

Ao analisar dados morfológicos da soja em cada tratamento na (tabela 5) observamos que a cultivar quando em sucessão com a crotalaria ficou aproximadamente 12% maior se comparada a em sucessão com milho um dos fatores desse resultado pode ter sido o alto poder de fixação de nitrogênio feito pela

crotalária, as demais tiveram seu tamanho quase iguais próximos de 70cm, exceto a braquiria que ficou com 65 cm de altura aproximadamente.

TABELA 5: Valores médios dos parâmetros de crescimento da soja, cultivado sobre palhada de espécies forrageiras, safra 2021/22. Palmas - TO

		Altura de plantas (cm)	Diâmetro do caule (cm)	Inserção da 1ª Vagem (cm)	Número de nós
p>F	Tratamentos	0,009*	0,13 ns	0,70 ns	0,41 ns
	CV (%)	6,56	22,36	15,51	7,12
Espécies Forrageiras		Tukey			
	Capim Braquiária	65,22 b	0,47 a	8,47 a	14,86 a
	Milheto	70,37 ab	0,53 a	8,34 a	15,55 a
	Capim Mombaça	71,06 ab	0,47 a	9,37 a	13,87 a
	Sorgo granífero	69,95 ab	0,37 a	9,12 a	14,66 a
	<i>Crotalaria ochroleuca</i>	80,04 a	0,35 a	9,68 a	14,73 a
	Testemunha	68,11 b	0,48 a	9,38 a	14,55 a

ns - não significativo; * significativo a 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Levando em consideração parâmetros de produtividade (tabela 6) como número de vagens por planta e número de grãos por vagem nenhum dos tratamentos se mostrou diferente a nível de significância de 5%. A crotalaria se destaca na massa de 1000 grãos com 171,41g, e a braquiaria foi a mais inferior com 157,49g. Mas no quesito produtividade todos tratamentos se mostram iguais perante o teste de Tukey.

TABELA 6: Valores médios dos componentes de produção da soja, cultivado sobre palhada de espécies forrageiras, safra 2021/22. Palmas - TO

		Número de vagens por planta	Número de grãos por vagem	Massa 1000 grãos (g)	Produtividade kg ha ⁻¹
p>F	Tratamentos	0,23 ns	0,60 ns	0,05*	0,15 ns
	CV (%)	18,91	16,50	3,36	13,81
Espécies Forrageiras					
	Capim Braquiária	44,47 a	2,44 a	157,49 b	4164,43 a
	Milheto	43,18 a	2,28 a	167,04 ab	5053,65 a
	Capim Mombaça	34,60 a	2,37 a	165,05 ab	5250,91 a
	Sorgo granífero	38,50 a	2,60 a	164,18 ab	5231,09 a
	<i>Crotalaria ochroleuca</i>	46,97 a	2,21 a	171,41 a	5429,97 a
	Testemunha	37,18 a	2,15 a	163,40 ab	4644,66 a

ns - não significativo; * significativo a 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

9. CONCLUSÕES

Por serem dados de uma safra de um projeto que vem sendo implantado no CEULP/ULBRA, mostra que outras espécies de forrageiras são tão boas quanto o milho que é a mais utilizada no Tocantins, e com um manejo adequado a longo prazo pode ser superior em questão da cultura principal que é a soja.

10. REFERÊNCIAS

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. de; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; FANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. 1-12, out. 2011b.

CARDOSO, D. A. D. B. MANUAL DA CULTURA DO SORGO. KWS. Disponível em: < https://www.kws.com/br/media/download-informativo/kws_manual-sorgo_digital.pdf >, acesso em: 12/12/2022.

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

CORRÊA, L. A.; SANTOS, P. M. Manejo e utilização de plantas forrageiras dos gêneros Panicum, Brachiria e Cynodon. Documentos, n. 34, outubro 2003, EMBRAPA Pecuária Sudeste, São Paulo. 36p.

DIAS JUNIOR, M. S. Compactação do solo. In: Tópicos em ciência do solo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v.1, p.55-94, 2000.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5. ed. Brasília, DF: EMBRAPA. 2018. 590 p.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF: Embrapa Solos, 2013.

FERREIRA, B. G. C.; FREITAS, M. M. L.; MOREIRA, G. C. Custo operacional efetivo de produção de soja em sistema de plantio direto. Revista Ipecege, V. 1, n. 1, p.39-50, 2015.

GARCIA, A. R. Sucessão sorgo-soja exige cuidados na lavoura. Disponível em: norte Agropecuário, notícia criada em 06/03/2017.

JANK, L. Melhoramento e seleção de variedade de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, TEMA: O CAPIM COLONIÃO , 12., 1995, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1995, p. 21-58.

JOHNSON, L.F. Effect of the addition of organic amendments to soil on root knot of tomatoes: II. Relation of soil temperature, moisture, and pH. *Phytopathology*, v.52, p.410-413, 1962.

LAL, R. Soil surface management in the tropics for intensive land use and high and sustained production. *Advances in Soil Science*, v.5, p.1-109, 1986.

LIMA, A.A.; OLIVEIRA, F.N.S.; AQUINO, A.R.L. Aptidão Agrícola dos solos do Estado de Tocantins. Comunicado Técnico, Embrapa Agroindustrial Tropical, Fortaleza, p.1-3. dez. 2000

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. Uso eficiente de fertilizantes e corretivos agrícolas. 3ª edição revisada e atualizada. São Paulo: ANDA, 2000. 74 p.

MOREIRA, L.M.; OLIVEIRA, V.A. Evolução e gênese de um Plintossolo Pétrico concrecionário êutrico argissólico no Município de Ouro Verde de Goiás. *R. Bras. Ci. Solo*, 32:1683-1690, 2008.

SILVA, J. A. A.; VITTI, G. C.; STUCHI, E. S.; SEMPIONATO, O. R. Reciclagem e incorporação de nutrientes ao solo pelo cultivo intercalar de adubos verdes em pomar de laranja-'Pêra'. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 225-230, Apr. 2002

TANAKA, R.T.; MASCARENHAS, H.A.A.; DIAS, O.S.; CAMPIDELLI, C.; BULISANI, E.A. Cultivo da soja após incorporação de adubo verde e

orgânico. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.27, p.1477-1483, 1992.