

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

FLÁVIO EDUARDO BRITO RODRIGUES

**IMPACTOS DO SISTEMA DE CULTIVO MÍNIMO NA
PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE MILHO FRENTE AO
SISTEMA DE PLANTIO DIRETO.**

CHAPADÃO DO SUL-MS

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

**IMPACTOS DO SISTEMA DE CULTIVO MÍNIMO NA
PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE MILHO FRENTE AO
SISTEMA DE PLANTIO DIRETO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
de Mato Grosso do Sul, como parte
dos requisitos para obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof(a). Dr(a). Cassiano Garcia Roque

Coorientador: Eng. Agr. Fabio Lima Abrantes

CHAPADÃO DO SUL-MS

2023



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

AUTOR: FLÁVIO EDUARDO BRITO RODRIGUES.

ORIENTADOR: **Prof. Dr. Cassiano Garcia Roque.**

Aprovado pela Banca Examinadora como parte das exigências do Componente Curricular Não Disciplinar TCC, para obtenção do grau de BACHAREL EM AGRONOMIA, pelo curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Câmpus de Chapadão do Sul.

Prof. Dr. Cassiano Garcia Roque

Presidente da Banca Examinadora e Orientador

Prof. Dr. Rafael Ferreira Barreto

Membro da Banca Examinadora

Eng^a. Agr^a. MSc. Dthenifer Cordeiro Santana

Membro da Banca Examinadora

Chapadão do Sul, 16 de novembro de 2023.

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Cassiano Garcia Roque, Professor do Magisterio Superior**, em 16/11/2023, às 16:53, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Dthenifer Cordeiro Santana, Usuário Externo**, em 16/11/2023, às 17:05, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Rafael Ferreira Barreto, Professor do Magisterio Superior**, em 17/11/2023, às 07:25, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4465362** e o código CRC **E785DAC5**.

COORDENAÇÃO DE GESTÃO ACADÊMICA DO CÂMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

Câmpus de Chapadão do Sul - Rod MS 306, Km 105, Caixa Postal 112

Fone:

CEP 79560-000 - Chapadão do Sul - MS

Referência: Processo nº 23455.000608/2023-96

SEI nº 4465362

DEDICATÓRIA

*Dedico este
trabalho primeiramente a
Deus, minha família e
meus amigos*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por toda força que me deu, sem a presença dele na minha trajetória nada disso seria possível, me fez reagir quando me senti incapaz e me proporcionou determinação para chegar onde estou hoje.

À minha família que sempre acreditou nos meus sonhos, serviram de inspiração e nunca deixaram faltar coragem e foco nessa minha jornada, foram a minha base e estrutura durante esse período e graças a eles me mantive confiante, em especial meu eterno herói meu pai, minhas irmãs, e minha namorada.

Ao meu orientador Prof Dr. Cassiano Garcia Roque e Coorientador Fabio Lima Abrantes pela realização do experimento e por todo o suporte no decorrer desse tempo, também pelos ensinamentos que obtive através dele durante esse período.

Aos professores e a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul pelo conhecimento e estrutura, respectivamente. A todos os amigos que fiz durante esse ciclo e por sempre estarem comigo durante cada etapa desses longos anos.

IMPACTOS DO SISTEMA DE CULTIVO MÍNIMO NA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE MILHO FRENTE AO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

RESUMO O objetivo do deste trabalho foi verificar os efeitos do sistema de cultivo mínimo na produtividade de grãos de milho quando comparado ao sistema de plantio direto, após diferentes coberturas do solo. O experimento foi conduzido no campo experimental da Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuária de Chapadão no município de Chapadão do Sul – MS. Foram estudados os componentes de produção da cultura do milho: população inicial de plantas, população final de plantas, altura final de planta, altura de inserção da espiga, diâmetro de colmo, comprimento médio de espiga, diâmetro médio de espiga, diâmetro médio de sabugo, comprimento médio de grão, número médio de fileiras de grãos da espiga, massa de mil grãos e produtividade de grãos. O sistema de plantio direto afetou mais os componentes de produção do milho se destacando-se como melhor manejo. A *Urochloa Ruziziensis* e a *Crotalaria* apresentou-se como boa opção de cobertura do solo antecedendo a cultura do milho, por não se deferirem estaticamente. A produtividade média do milho foi de, 9967,82 kg ha⁻¹.

Palavras-chave: Cobertura de solo, sistema de preparo, *Zea mays*

IMPACTS OF THE MINIMUM CROPPING SYSTEM ON CORN GRAIN PRODUCTIVITY COMPARED TO THE DIRECT PLANTING SYSTEM

ABSTRACT: The objective of this work was to verify the effects of the minimum cultivation system on corn grain productivity when compared to the direct planting system, after different soil covers. The experiment was conducted in the experimental field of the Chapadão Agricultural Research Support Foundation in the municipality of Chapadão do Sul – MS. The production components of the corn crop were studied: initial plant population, final plant population, final plant height, ear insertion height, stalk diameter, average ear length, average ear diameter, average cob diameter, average grain length, average number of rows of grains on the ear, mass of one thousand grains and grain productivity. The direct planting system affected the corn production components more, standing out as better management. *Urochloa Ruziziensis* and *Crotalaria* presented themselves as good options for soil cover prior to corn cultivation, as they do not differ statically. The average corn productivity was 9967.82 kg ha⁻¹.

Keywords: soil compaction, intercropping, *Zea mays*

LISTA DE TABELAS

	Pg
1 Caracterização dos tratamentos arado de aiveca + subsolagem + gradagem (SPC) plantio direto (SPD) associados as adubações verdes com <i>Urochloa ruziziensis</i> , nabo forrageiro e <i>Crotalaria spectabilis</i> . Chapadão do Sul, MS (2023).....	03
2 Resumo da análise de variância para Altura de inserção de espiga (AIE), Altura final de planta (AFP), Comprimento médio da espiga (CME), Diâmetro da espiga (DESP), Comprimento do grão (CG).....	07
3 Resumo da análise de variância para Número de fileiras de grão (NFG), Número de grãos por fileira (NGF), Número de grãos por espiga (NGE), Peso de mil grãos (PMS) e Produtividade (PROD).....	08
4 Médias das variáveis, Altura de inserção de espiga (AIE), Altura final de planta (AFP), Comprimento médio da espiga (CME), Diâmetro da espiga (DESP), Comprimento do grão (CG), Número de fileiras de grão (NFG), Número de grãos por fileira (NGF), Número de grãos por espiga (NGE), Peso de mil grãos (PMS), em relação aos manejos de solos.....	09
5 Médias das variáveis, Diâmetro da espiga (DESP), Comprimento do grão (CG), Número de fileiras de grão (NFG), Número de grãos por espiga (NGE), em relação as Coberturas de solo.....	10
6 Produtividade da cultura do milho (Kg ha^{-1}) em relação aos manejo adotados e plantas de coberturas.....	11

SUMARIO

	Pg
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	03
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	07
4 CONCLUSÃO.....	12
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13

1.INTRODUÇÃO

É importante ressaltar que uma grande parte da produção de milho é utilizada para a alimentação animal, com destaque para os setores de aves, suínos e bovinos. Na safra 2022/2023, aproximadamente 74,4% da produção total foi direcionada para esses setores (CONAB, 2023). cultura do milho (*Zea mays*) é extremamente importante economicamente, pois é um dos cereais mais produzido globalmente. De acordo com dados da Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB (2023), na safra 2022/2023, o Brasil destinou uma área de 22.267,4 milhões hectares para a produção de milho, incluindo as safras principal e safrinha. Essa produção totalizou 131.865,9mil toneladas

Atualmente existem diferentes sistemas de manejo do solo que visam otimizar a produtividade mantendo a sustentabilidade do sol. Pode-se citar que o sistema de plantio direto e o de cultivo mínimo são sistemas que visam uma boa conservação do solo e influenciam em diretamente na produtividade da cultura do milho (MORREIRA et al.,2015). O Sistema de Plantio Direto (SPD) é uma técnica de manejo do solo que visa conservar o ambiente, mantendo a palha e os restos de plantas na superfície. Nesse método, o solo é mexido apenas no local onde as sementes e os fertilizantes são depositados, através de um pequeno sulco no solo, sem a utilização de arados ou grades, tendo como base seu três princípios básicos, revolvimento mínimo do solo, rotação de cultura e manutenção da palhada (FERREIRA et al .,2015.). Já de acordo com o estudo realizado pela Embrapa Centro de Pesquisa de Arroz e Feijão em 2005, o método de cultivo mínimo envolve a prática de mexer o solo de forma mínima e preservar os restos de plantas, aplicando técnicas de escarificação e gradagem suave.

A utilização do nabo forrageiro como cobertura do solo, além de fornecer proteção para o solo, possui, respectivamente, capacidade de retirar nitrogênio do ar e habilidade de trazer nitrogênio das camadas mais profundas para a superfície do solo (STRIEDER et al., 2006), fatores estes que auxiliam no aumento da produção de milho em rotação de culturas, quando plantado após o nabo.

Tem-se observado um aumento no uso de plantas de cobrtura como é o caso das braquiárias para o revestimento do solo. Isso deve-se ao fato de possuírem raízes profundas e vigorosas, além de uma excelente adaptação a solos com baixa fertilidade. Além disso, essas plantas são de fácil estabelecimento, apresentam uma alta produção de biomassa e são persistentes na superfície do solo (OLIVEIRA et al., 2011).

Outra planta de cobertura muito utilizada é a *Crotalaria spectabilis*, uma espécie que apresenta o processo de metabolismo C3, porém possui um crescimento inicial acelerado e uma estrutura de grande porte. Esses atributos são vantajosos para o cultivo da milho posteriormente, pois possibilitam a produção de uma quantidade significativa de biomassa seca. (OLIVEIRA et al.,2019).

Os sistemas de preparos dos solos aliados a diferentes plantas de cobertura podem trazer benefícios para a produtividade das culturas de maior interesse comercial. desta forma o objetivo do deste trabalho foi verificar os efeitos do sistema de cultivo mínimo na produtividade de grãos de milho quando comparado ao sistema de plantio direto, após diferentes coberturas do solo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Instalação e condução do experimento de campo e delineamento experimental

O experimento foi conduzido no campo experimental Fundação de apoio a pesquisa agropecuária de Chapadão no município de Chapadão do Sul – MS (18° 46' S, 52° 38' W e 820 metros de altitude), na safreinha 2023. O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen, é do tipo tropical úmido (Aw), com estação chuvosa no verão e seca no inverno, com precipitação média anual de 1.850 mm e umidade relativa média anual de 64,8%, apresentando uma temperatura média anual variando de 13°C a 28°C.

2.1. Instalação e condução do experimento de campo e delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, no esquema em faixas, com três repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de dois sistemas de preparo do solo e três coberturas vegetais (Tabela 1). Os tratamentos foram dois sistemas de preparo do solo: 1 Subsolação + Gradagem;(SCM) e 2 Plantio direto. Em cada sistema de preparo foram semeadas 3 adubações verdes (*Urochloa ruziziensis*, *Raphanus sativus* e *Crotalaria spectabilis*),

Tabela 1: Caracterização dos tratamentos subsolação + gradagem (SPC) plantio direto (SPD) associados as adubações verdes com *Urochloa ruziziensis*, nabo forrageiro e *Crotalaria spectabilis*. Chapadão do Sul, MS (2023).

Tratamento	Manejo do solo	Adubação verde
T1	SPD	<i>Urochloa ruziziensis</i>
T2	SPD	<i>Crotalaria spectabilis</i>
T3	SPD	<i>Raphanus sativus</i>
T4	SCM	<i>Urochloa ruziziensis</i>
T5	SCM	<i>Crotalaria spectabilis</i>
T6	SCM	<i>Raphanus sativus</i>

Em março de 2022 foram realizados os sistemas de preparo (Faixas) com os implementos citados anteriormente tracionados por um trator 4X2 TDA Case IH Farmall 110A. Em setembro de 2022 foram semeados os adubos verdes, que foram conduzidos até sua dessecação em janeiro de 2023. A semeadura do milho se deu em fevereiro de 2023, sendo realizada com semeadora adubadora para plantio direto, utilizaram-se sementes do híbrido AS 1820PRO3, com espaçamento de 0,45 m entrelinhas e distribuição de 3,4 sementes por metro e a colheita em agosto de 2023. Os tratamentos fitossanitários realizados foram os padrões recomendados para a cultura e de acordo com a necessidade.

2.2 Avaliações realizadas

Por ocasião da colheita foi realizada a avaliação do número de plantas por metro mediante a contagem do número de plantas nas duas linhas colhidas na área útil de cada parcela, cujos valores foram utilizados para a determinação da população final de plantas, ou seja, do número de plantas correspondentes a um hectare.

Altura média de plantas: realizada por ocasião da maturação plena das plantas, obtida pela medição com régua graduada do comprimento do colmo, da superfície do solo até a base da folha bandeira. Foram avaliadas cinco plantas contínuas na linha de semeadura e representativas da área útil de cada parcela.

Altura média de inserção de espiga: foi obtida pela distância entre a superfície do solo e o ponto de inserção da espiga principal com o colmo, após atingir o ponto de maturação. Foram consideradas as mesmas plantas utilizadas para a determinação da altura média de planta.

Diâmetro de colmo: Realizado simultaneamente à altura média de plantas e altura de inserção da espiga. Considerou-se o diâmetro do segundo internódio, a partir da base da planta, o qual foi mensurado pelo uso de paquímetro, ressaltando ainda que as plantas mensuradas foram as mesmas da altura média de plantas e altura média de inserção da espiga, no mesmo estágio fenológico.

Comprimento médio de espiga: realizado após a colheita e antes da trilha dos grãos, coletando-se aleatoriamente 6 espigas despalhadas em cada parcela, as quais foram medidas da base até o ápice com a utilização de régua graduada.

Diâmetro médio de espiga: foi medido o ponto correspondente ao centro da espiga, sendo amostradas 6 espigas em cada parcela, após a colheita e antes da trilha dos grãos, as quais foram utilizadas na determinação do comprimento médio de espiga.

Diâmetro médio de sabugo: determinado após a debulha das espigas colhidas na área útil da parcela. Nesta avaliação, considerou-se a medição do ponto central de 6 sabugos, sendo estes correspondentes às espigas utilizadas na determinação do comprimento médio de espiga e diâmetro médio de espiga.

Comprimento médio de grão: foi determinado pela diferença entre o diâmetro de espiga e o diâmetro de sabugo, dividindo-se o valor por dois.

Número médio de fileiras de grãos da espiga: foi determinado pela simples contagem do número de fileiras. Foram amostradas 6 espigas em cada parcela, após a colheita e antes da trilha dos grãos. Consideraram-se as mesmas espigas utilizadas na determinação do comprimento e diâmetro médio de espiga.

Número de grãos por espiga: foi obtido pela contagem dos grãos em 6 espigas por parcela, sendo estas as mesmas utilizadas nas amostragens anteriores. Procedeu-se a debulha e em seguida contou-se o número de grãos.

Massa de 1000 grãos: foi determinada por meio da coleta ao acaso e pesagem de 2 amostras de 1000 grãos por parcela, as quais foram pesadas em balança de precisão de 0,001 g, expressando-se os valores médios. A massa de 1000 grãos foi obtida pela pesagem de uma amostra de 100 grãos por parcela, a umidade foi corrigida para 13% e extrapolada para massa de mil grãos seguindo-se as recomendações estabelecidas nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Produtividade de grãos: calculada a partir dos dados da colheita na área útil de cada parcela. Sendo as espigas colhidas manualmente, colocadas em sacos de juta, devidamente identificados e levados para secagem natural em terreiro, e após a secagem foram submetidas à trilha e os grãos foram acondicionados em saco de papel. A massa dos grãos foi corrigida para 13% de umidade (base úmida) e os dados transformados para kg ha^{-1} . A umidade foi determinada com o uso de um medidor de umidade.

2.2.3 Análise estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, sendo utilizado para a análise estatística dos dados o software SISVAR.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 2 e 3, esta apresentada a análise da variância para as variáveis analisadas que foram significância. As variáveis População final de plantas (PFP), Diâmetro do colmo (DCOL) e Diâmetro do sabugo (DSAB) não apresentaram significância ao nível analisado. Para o manejo de solos as variáveis que apresentaram diferença significativas foram: Altura de inserção de espiga (AIE), Altura final de planta (AFP), Comprimento médio da espiga (CME), Diâmetro da espiga (DESP), Comprimento do grão (CG), Número de fileiras de grão (NFG), Número de grãos por fileira (NGF), Número de grãos por espiga (NGE), Peso de mil grãos (PMS). Já para as coberturas somente as variáveis Diâmetro da espiga (DESP) Comprimento do grão (CG), Número de fileiras de grão (NFG), Número de grãos por espiga (NGE) foram as que apresentaram diferenças significativas. A Produtividade apresentou interação entre os manejos e as coberturas a nível de 5%. No geral a produtividade não se diferenciou nos tratamentos. No experimento a média de produtividade foi 9967,67 kg ha⁻¹.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para Altura de inserção de espiga (AIE), Altura final de planta (AFP), Comprimento médio da espiga (CME), Diâmetro da espiga (DESP), Comprimento do grão (CG).

		AIE	AFP	CME	DESP	CG	
FV							GL
Bloco	3	34,11ns	96,62ns	1,39ns	0,00ns	0,00ns	
Manejo (M)	1	337,50*	1131,63**	7,04**	18,85**	0,03**	
Cobertura(C)	2	65,04ns	190,82ns	1,11ns	0,07*	0,00*	
M x C	2	2,63ns	4,53ns	1,20ns	0,00ns	0,00ns	
Erro	15	48,01ns	82,50ns	0,57ns	0,01ns	0,00ns	
CV (%)		7,27	4,58	4,34	2,20	3,93	
Média		95,33	198,31	17,38	5,02	1,17	

^{ns} e ^{*}: não significativo e significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente; FV: fontes de variação; GL: graus de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Tabela 3 Resumo da análise de variância para Número de fileiras de grão (NFG), Número de grãos por fileira (NGF), Número de grãos por espiga (NGE), Peso de mil grãos (PMS) e Produtividade (PROD).

FV	GL	NFG	NGF	NGE	PMS	PROD
Bloco	3	0,30ns	2,45ns	1187,1ns	42,08ns	184186,2ns
Manejo(M)	1	1,12*	64,02**	28837,1**	1515,5*	17743730,0**
Cobertura(C)	2	1,82**	3,56ns	6830,8*	488,5ns	224015,6ns
M x C	2	0,08ns	2,38ns	1099,74ns	393,96ns	2649083,6*
Erro	15	0,28ns	3,93ns	1095,1ns	261,76ns	523909,4ns
CV (%)		3,32	5,24	5,48	4,95	7,50
Média		15,95	37,86	604,39	326,93	9967,82

^{ns} e ^{*}: não significativo e significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente; FV: fontes de variação; GL: graus de liberdade; CV: coeficiente de variação.

A média das variáveis Altura de inserção de espiga (AIE), Altura final de planta (AFP), Comprimento médio da espiga (CME), Diâmetro da espiga (DESP), Comprimento do grão (CG), Número de fileiras de grão (NFG), Número de grãos por fileira (NGF), Número de grãos por espiga (NGE), Peso de mil grãos (PMS), em relação aos manejos de solos estão apresentadas na Tabela 4. Todas as variáveis apresentadas apresentaram os maiores valores quando o manejo de solo foi o sistema plantio direto.

O sistema de plantio direto ajuda a preservar a matéria orgânica do solo, o que pode melhorar a fertilidade e a estrutura do solo. Isso, por sua vez, ajudará a obtenção de melhores resultados e parâmetros das variáveis analisadas, comparadas ao sistema de cultivo mínimo (ALLEONI et al., 1996).

O sistema plantio direto também ajuda a conservar a umidade do solo, o que pode ser fundamental para o desenvolvimento das plantas. Maior disponibilidade de água no solo pode levar a um maior número (AIE), Altura final de planta (AFP), Comprimento médio da espiga (CME), Diâmetro da espiga (DESP), Comprimento do grão (CG), Número de fileiras de grão (NFG), Número de grãos por fileira (NGF), Número de grãos por espiga (NGE), Peso de mil grãos (PMS). Obtendo-se resultados superiores perante ao sistema de cultivo mínimo (SILVA et al., 2000).

Tabela 4 Médias das variáveis, Altura de inserção de espiga (AIE), Altura final de planta (AFP), Comprimento médio da espiga (CME), Diâmetro da espiga (DESP), Comprimento do grão (CG), Número de fileiras de grão (NFG), Número de grãos por fileira (NGF), Número de grãos por espiga (NGE), Peso de mil grãos (PMS), em relação aos manejos de solos.

Variáveis	Manejo	
	SPD	SCM
AIE(cm)	99,08a	91,58b
AFP (cm)	205,18a	191,45b
CME	17,92a	16,84b
DESP	5,12a	4,92b
CG	1,21a	1,13b
NFG	16,16a	15,73b
NGF	39,50a	36,23b
NGE	639,0a	569,7b
PMS	334,8a	318,9b

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade.

Os resultados apontam que *Urochloa ruziziensis* e a Crotalaria tiveram uma influência mais pronunciada na cultura do milho em comparação ao Nabo forrageiro, por serem culturas que apresentarem maior teor de massa seca. Conforme (FANCELLI et al.,2000) observaram, o potencial de produção do milho é determinado precocemente, especificamente durante o período de emissão da 4ª folha, podendo se estender até a 6ª folha.

Isso ocorre, em grande parte, devido à diferenciação da inflorescência masculina antes da inflorescência feminina. A massa de 1.000 grãos é um componente crucial da produtividade dos grãos, sendo suscetível a qualquer forma de estresse que a planta possa sofrer após a fase de florescimento (MELLO et al.,2007). No entanto, é relevante destacar

que características relacionadas à produtividade dos grãos podem ser afetadas por estresses em qualquer estágio de crescimento da planta (PIRES 2006).

A *Urochloa ruziziensis* se destaca pelo seu maior volume de matéria seca auxiliando na retenção de umidade e auxiliando em adubação verde, pelo seu alto volume de matéria orgânica seca (JAKELAITIS et al., 2005).

Tabela 5. Médias das variáveis, Diâmetro da espiga (DESP), Comprimento do grão (CG), Número de fileiras de grão (NFG), Número de grãos por espiga (NGE), em relação as Coberturas de solo.

Variáveis	Coberturas		
	<i>Urochloa Ruziziensis</i>	<i>Raphanus sativus</i>	<i>Crotalaria spectabilis</i>
DESP	5,12a	4,94b	5,00ab
CG	1,20a	1,14b	1,17ab
NFG	16,4a	15,45b	16,0ab
NGE	633,50a	575,05b	604,65ab

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade.

A produtividade da cultura do milho (Kg ha^{-1}) em relação aos manejo adotados e plantas de coberturas está na Tabela 7. Para o sistema de plantio direto observa-se a que produtividade não se diferenciou em relação as três coberturas. Já para o sistema de plantio mínimo a *Crotalaria* plantada antes do milho melhorou a produtividade do milho apresentando $10113,86 \text{ kg ha}^{-1}$, enquanto que as coberturas *Urochloa Ruziziensis* e o nabo forrageiro foram menores e iguais estatisticamente, sendo apresentando respectivamente as produtividades de $8925,73$ e $8677,95 \text{ kg ha}^{-1}$. As coberturas não apresentaram diferenças significativas em relação aos sistemas de plantio, ou seja nenhum sistema de plantio afetou a produtividade do milho após qualquer estas coberturas analisadas.

Os resultados destacam a importância da seleção adequada da planta de cobertura, principalmente no sistema de plantio mínimo. A escolha da *Crotalaria* como planta de cobertura levou a uma produtividade superior de milho. Isso pode ser explicado pela capacidade da *Crotalaria* de fornecer nutrientes essenciais, como nitrogênio, ao solo, criando um ambiente mais favorável para o crescimento do milho (MORREIRA et al., 2009).

Por outro lado, as coberturas de *Urochloa Ruziziensis* e *Raphanus sativus* apresentaram produtividades menores, indicando que essas plantas podem não ser tão benéficas para o milho no sistema de plantio mínimo. Esses resultados ressaltam a necessidade de avaliar cuidadosamente as características das plantas de cobertura em relação às necessidades específicas da cultura principal (PETTER et al., 2013).

Tabela 6. Produtividade da cultura do milho (Kg ha⁻¹) em relação aos manejo adotados e plantas de coberturas.

Manejo	Plantas de coberturas		
	<i>Urochloa Ruziziensis</i>	<i>Raphanus sativus</i>	<i>Crotalaria spectabilis</i>
SPD	11383,60Aa	10985,53Aa	10113,86Aa
SCM	8925,73Ba	8677,95Ba	9720,27Aa

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha não diferem entre si, médias seguidas de letras maiúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4.CONCLUSÕES

O sistema de plantio direto apresentou as maiores médias dos componentes de produção do milho para as variáveis analisadas.

A *Urochloa ruziziensis* juntamente com a *Crotalaria* proporcionaram os maiores valores para DESP, CG, NFG e NGE.

A produtividade média do experimento foi de 9967,82kg há⁻¹, sendo considerada uma excelente, produção ultrapassando a média de produção de milho safrinha nacional.

5.REFERENCIAS

ALLEONI, L. R. F.; BEAUCLAIR, E. G. F. Efeito do tipo de sulcador em diversos parâmetros de crescimento e na produtividade da cana-de-açúcar. *STAB-Açúcar, Álcool e Subprodutos*, Piracicaba, v. 14, n. 3, p. 24-27, 1996.

AMADO, T. J. C. & MIELNICZUK, J. Estimativa da adubação nitrogenada para o milho em sistemas de manejo e culturas de cobertura do solo. *Revista Brasil. Ciências do Solo*, v 24:p 179-189, 2000.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; BARNI, N. A.; SUHRE, E.; FORSTHOFER, E. L.; STRIEDER, M.L.; TEICHMANN, L.; ANJOS, C. S. **Sistemas de cobertura de solo e seus efeitos sobre o rendimento de grãos de milho, em dois ambientes contrastantes**, v10 p102-104 Porto Alegre. 2002

CARVALHO, G.G.P. et al. Integração agricultura-pecuária: um enfoque sobre cobertura vegetal permanente. *Revista Electrónica de Veterinaria*, v.6, n.8, p.1-19, 2005. Disponível em:
<<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080805/080507.pdf>>

COLUSSI, J., G. SCHNITKEY, N. PAULSON. “**Will Brazil Emerge as the Number One Corn Exporting Nation?**” *farmdoc daily* v(13)p:48, Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois at UrbanaChampaign, March 16, 2023.

EMBRAPA CENTRO DE PESQUISA DE ARROZ E FEIJÃO. Glossário. Goiânia. 2005. Disponível em: v 9 pg 5-12
<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoIrigadoNoroesteMG/glossario.htm>>Acesso em 24 de set. 2023

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B. do; DIFANTE, G. dos S.; BARBOSA, R. A.; CACERE, E. R. **Valor nutritivo da forragem e produção animal**

em pastagens de *Brachiaria brizantha*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 44, n. 1, p. 98-106, 2009

FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D. *Produção de milho*. Guaíba: *Agropecuária*, 2000. 360 p.

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.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo agropecuário 2006: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro, 2006. 777 p.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.F.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L R.; FREITAS, F.C.L; VIANA, R.G. **Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho.** *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v.23, n.1, p.59-67, 2005.

MELLO, L.M.M.; PANTANO, A.C.; NARIMATSU, K.C.P. **Integração agriculturapecuária em plantio direto: consorciação braquiária e milho.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 36., 2007, Bonito. *Anais...* Jaboticabal: Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, 2007. 1 CD-ROM

MOREIRA, J.A.A.; AGUIAR, R.A.; STONE, L.F.; BERNARDES, T.G.; PEREIRA FILHO, I.A.; CRUZ, J.C. **Efeito de diferentes plantas de cobertura do solo sobre alguns atributos do solo em sistema de produção orgânico.** *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.4, p.3748-3751, 2009

MUZILLI, O. **Influência do sistema de plantio direto, comparado ao convencional, sobre a fertilidade da camada arável do solo.** *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.7, n.1, p.95-102, jan. abr. 1983

OLIVEIRA, P. de et al. Consórcio de milho com braquiária e guandu-anão em sistema de dessecação parcial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. 1184- 1192, 2011.

OLIVEIRA, S. M. et al. Contribution of corn intercropped with Brachiaria species to nutrient cycling 1. **Pesq. Agropec. Trop.**, v. 49, p. 1–9, 2019.

PETTER, F.A; PACHECO, L.P.; ZUFFO, A.M.; PIAUILINO, A.C.; XAVIER, Z.F.; SANTOS, J.M.; MIRANDA, J.M.S. **Desempenho de plantas de cobertura submetidas à déficit hídrico.** *Semina*, v.34, p.1331-1339, 2013.

SALTON, J.C. & MIELNICZUK, J. Relações entre sistemas de preparo, temperatura e umidade de um Podzólico Vermelho-Escuro de Eldorado do Sul (RS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas**, v.19, n. 2, p. 313-319, 1995.

SIDIRAS, N.; PAVAN, M. A. Influência do sistema de manejo do solo no nível de fertilidade. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.9, p.249 – 254, 1985.

SILVA, G.; KLUTHCOUSKI, J.; SILVEIRA, P.M. Desempenho de uma semeadoraadubadora no estabelecimento e na produtividade da 29 Resumos expandidos **do I Workshop de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Rondônia cultura do milho sob plantio direto.** *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.57, n.1, p.7-12, 2000

SILVA, P. R. F.; ARGENTA, G.; SANGOI, L.; STRIEDER, M. L.; SILVA, A. A. Estratégias de manejo de coberturas de solo no inverno para cultivo do milho em sucessão no sistema semeadura direta. **Ciência Rural**, v.36, n.3, mai-jun, 2006.

VIDAL, R.A. **Interação negativa entre plantas: inicialismo, alelopatia e competição.** Porto Alegre-RS: UFRGS, 2010. 132