

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
BACHARELADO EM AGRONOMIA

MARCIO HENRIQUE CORDEIRO BAIO

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS NO CULTIVO DO MILHO VERDE
SOB INFLUÊNCIA DE COBERTURAS VERDES

UBERLÂNDIA

2021

MARCIO HENRIQUE CORDEIRO BAIO

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS NO CULTIVO DO MILHO VERDE
SOB INFLUÊNCIA DE COBERTURAS VERDES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
referente ao Curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.
Orientador: Prof. Dr. José Magno Queiroz Luz

**UBERLÂNDIA
2021**

MARCIO HENRIQUE CORDEIRO BAILO

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS NO CULTIVO DO MILHO VERDE
SOB INFLUÊNCIA DE COBERTURAS VERDES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
referente ao Curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em __/__/____

Primeiro Membro da Banca

Segundo Membro da Banca

Orientador: _____

Prof. Dr. José Magno Queiroz Luz

RESUMO

BAIO, Márcio Henrique Cordeiro. **Características agronômicas no cultivo do milho verde sob influência de coberturas verdes.** 18 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

O milho (*Zea mays* L.) é uma das principais culturas de importância econômica e social no Brasil e no mundo. Está presente na alimentação humana para o consumo *in natura*, denominado como milho verde. O cultivo de milho verde é feito predominantemente por pequenos e médios produtores para conseguirem uma fonte adicional de renda, porém alguns produtores não utilizam técnicas de manejo como a calagem, adubação e cultivares melhoradas. Uma alternativa para aumentar o aproveitamento dos nutrientes do solo são as coberturas verdes. As coberturas verdes trazem diversos benefícios sobre a fertilidade do solo, como o aumento na reciclagem de nutrientes que estão em camadas mais profundas do solo; aumento da capacidade de trocas catiônicas; aumento na quantidade de matéria orgânica e uma maior disponibilidade de nutrientes. Neste contexto, o objetivo foi avaliar as características agronômicas do milho verde sob influência de coberturas verdes. O experimento foi realizado do dia 08/12/2019 ao 15/06/2020 na Fazenda Experimental do Glória, pertencente a Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia. O experimento foi disposto em delineamento de blocos casualizados, contendo 5 tratamentos e 5 repetições, totalizando 25 parcelas experimentais com dimensão de 5 metros de comprimento e 4 metros de largura. Os tratamentos foram compostos por *Brachiaria ruziziensis*, *Pennisetum glaucum*, *Crotalaria juncea*, um mix de *Crotalaria juncea* + *Brachiaria ruziziensis* e uma testemunha sem cobertura. Foi realizada a semeadura manual a lanço de 10 g m⁻² das coberturas verdes, após 90 dias de crescimento no campo, as coberturas foram trituradas utilizando um Tritton. Logo após foi semeado o milho AG 105, em espaçamento 0,8 metros entre linhas e 0,25 metros entre plantas, totalizando 50.000 plantas por hectare. Foram selecionadas antes da colheita, dez plantas dentro da área útil para a realização das avaliações das características agronômicas: diâmetro de colmo, peso de espigas com palha, espigas sem palha e produtividade. Os dados obtidos nas características avaliadas foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste de F, a 5% de probabilidade, e para comparação das médias foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade. As características agronômicas avaliadas não apresentaram diferenças significativas, por meio da análise do teste F a 5% e 1% de probabilidade. Os valores médios encontrados para peso de espiga com palha, peso de espiga sem palha, diâmetro de plantas e produtividades não diferiram entre si no teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Palavras-chave: *Zea Mays* L., Coberturas verdes, *Brachiaria ruziziensis*, *Pennisetum glaucum*, *Crotalaria juncea*.

ABSTRACT

Maize (*Zea mays* L.) is one of the most important cultivations in terms of economic and social importance in Brazil and around the world. It is widely present in human feeding, going by the name of “green corn”. Maize cultivation is predominantly performed by small and medium size producers aiming for an additional source of financial funds, however, some of these producers do not use agricultural management techniques such as liming, fertilizing and enhanced cultivars. An alternative to enhance the using of soil nutrients is the green covers. Green covers bring several benefits for soil fertility, such as enhancing the nutrient recycling from deeper soil layers; enhancing the cationic exchange capacity; increasing the amount of organic matter and a bigger nutrient availability. Given such context, the goal for the present study was to evaluate agronomic characteristics for green corn under the influence of green covers. The experiment was conducted from December 18th, 2019 to June 15th, 2020 at Gloria Experimental Farm, which belongs to Federal University of Uberlândia. The experiment was arranged in a randomized block design, containing 5 treatment groups and 5 repetitions, totalizing 25 experimental plots sized 5 meters length and 4 meters width. The treatment groups were composed by *Brachiaria ruziziensis*, *Pennisetum glaucum*, *Crotalaria juncea*, a *de Crotalaria juncea* + *Brachiaria ruziziensis* mix and a non-covered witness plant. The sowing was manually made at 10 g m⁻² from the green covers, after 90 days of field growth, the covers were triturated using a Tritton. Right after trituration, AG 105 corn was sowed, at a spacing of 0,8 meters between lines and 0,25 meters between plants, totalizing 50,000 plants per hectare. Before harvesting, ten plants inside the area were selected for evaluation of agronomic characteristics: culm diameter, cob weight with and without corn husk, and productivity. The collected data was submitted to analysis of variance by F test at 5% probability, and for comparison of averages, Tukey test at 5% probability was used. The evaluated agronomic characteristics showed no significant statistical difference when submitted to Tukey test at both 5% and 1% probability. The average values for cob weight with and without corn husk, plant diameter and productivity did not differ amongst each other when submitted to Tukey test at 5% probability.

Keywords: *Zea Mays* L., Green Covers, *Brachiaria ruziziensis*, *Pennisetum glaucum*, *Crotalaria juncea*.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Temperatura média e chuva total no período de dezembro a junho 2019/2020.....	14
Gráfico 2. Teor de nutrientes obtidos pela análise de solo.....	15

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as características peso de espiga com palha, peso de espiga sem palha, diâmetro de plantas e produtividades em função dos tratamentos, Uberlândia – MG, 2020	16
Tabela 2. Valores médios encontrados para peso de espiga com palha, peso de espiga sem palha, diâmetro de plantas e produtividades em função dos tratamentos, Uberlândia – MG, 2020.....	17

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1	Caracterização do Milho	10
2.2	Características produtivas e de mercado.....	11
2.3	Adubação verde.....	12
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	14
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5	CONCLUSÃO	18

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea Mays L.*) é uma das principais culturas de importância econômica e social no Brasil e no mundo. Está presente na alimentação humana, animal e no abastecimento de energia como biocombustível (EMBRAPA, 2019). Apesar de o milho possuir grande volume de produção e área cultivada no país, a produtividade em torno de 5.179 kg ha⁻¹, observada nas últimas 10 safras, não reflete sobre o potencial produtivo da cultura, isso porque alguns produtores não utilizam técnicas de manejo como a calagem, adubação e cultivares melhoradas (CONAB, 2018).

Atualmente, a área de cultivo destinada ao plantio do milho verde no Brasil é de 19.823,9 mil hectares, com uma produtividade de 4.371 kg por hectare, resultando, no ano de 2020, na produção de 86.650,1 mil toneladas de milho, das quais 71.321 mil se destinaram ao consumo interno, e o restante par exportações; tal desempenho, apesar de positivo, ainda está aquém do que poderia ser alcançado pelos produtores brasileiro, havendo margem para otimização (CONAB, 2021).

O cultivo de milho verde é feito predominantemente por pequenos e médios produtores para conseguirem uma fonte adicional de renda, pois são atraídos pela crescente demanda do milho no estágio de grãos verdes e pelo preço pago na venda. Dessa forma, a produção está aumentando devido ao ciclo curto da cultura, trazendo um retorno rápido com um baixo capital de investimento (LUZ et al., 2014).

A fertilidade do solo é correlacionada à produtividade da cultura do milho, especialmente o nitrogênio (N), que é um nutriente consideravelmente restritivo no processo produtivo (BREDA et al., 2016). Uma alternativa para aumentar o aproveitamento desse nutriente no solo é através da adubação verde. A relação entre as quantidades de carbono e nitrogênio (relação C/N), temperatura, umidade, pH e teor de nutrientes no solo estão relacionados a velocidade de decomposição dos materiais vegetais, que são uma importante reserva de nutrientes, podendo promover uma disponibilização lenta e gradual (OLIVEIRA et al., 2002).

A adubação verde traz diversos benefícios sobre a fertilidade do solo, como o aumento na reciclagem de nutrientes que estão em camadas mais profundas do solo; aumento da capacidade de trocas catiônicas no solo; aumento na quantidade de matéria orgânica e uma maior disponibilidade de nutrientes.

O uso de diferentes plantas, como a *Crotalaria juncea*, tanto em rotação como de modo consorciado com as culturas de interesses econômicos, reflete sobre o que é a

adubação verde. A intenção é a melhora dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, podendo as mesmas serem incorporadas no solo ou mantidas na superfície.

Para variar a sucessão das culturas de soja e milho, o cultivo de crotalárias na entressafra tornou-se uma alternativa. Esse sistema de produção vem mostrando valores de produtividade elevados (GARCIA et al., 2018).

O gênero *Crotalaria* apresenta uma eficiente simbiose com bactérias capazes de realizar a fixação biológica de nitrogênio, que são características favoráveis para a rotação de culturas (REIS et al., 2017; ARF et al., 2018); e realiza um controle eficiente dos principais nematoides que prejudicam as culturas da soja e do milho (Costa et al., 2014; DEBIASE et al., 2016).

Uma prática que tem ganhado destaque no cultivo de segunda safra no Brasil é o uso de forrageiras consorciadas com a cultura principal. Essa modalidade de plantio tem sido realizada, principalmente com a espécie *Brachiaria ruziziensis* (FLÁVIO NETO et al., 2015). As espécies forrageiras *Brachiaria* contribuem para um ganho de matéria orgânica do solo com uma alta deposição de resíduos vegetais e adição de raízes no sistema, trazendo benefícios físicos, químicos e biológicos (BALBINOT JUNIOR et al., 2017).

O milheto (*Pennisetum glaucum*) destaca-se por apresentar um ciclo curto (60 a 90 dias); adaptado para ambientes com uma baixa disponibilidade hídrica (400mm anualmente) e de altas temperaturas; possui uma alta produção de massa por unidade de área (60 toneladas de matéria verde por hectare) e valor nutricional aceitável (CARVALHO et al., 2018).

Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar as características agronômicas do milho verde sob influência de coberturas verdes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caracterização do Milho

O milho (*Zea Mays* L.) é uma planta originária do continente americano, especificamente da região que hoje corresponde ao México, com registros de sua produção e seu consumo datando de 5.000 a.C. Após a chegada dos Europeus ao continente, o milho se expandiu para todo o planeta, estando presente de maneira expressiva nas mais diversas culturas, o que culminou com o seu status de grande relevância tanto para alimentação humana quanto animal. Atualmente, também tem

ampla utilização nas indústrias farmacêutica, química e de biocombustíveis (COELHO, 2018).

O milho pertence à ordem Poales, família Poaceae, subfamília Panicoideae, tribu Maydeae e é caracterizada como uma planta herbácea, anual e com ciclo completo de duração de 4 a 5 meses; morfológicamente, é uma planta monoica, com suas flores femininas localizadas nas axilas das folhas (espigas) e suas flores masculinas na extremidade superior (panícula), seu caule é do tipo colmo, constituído por nós e entrenós, com folhas alternadas no diâmetro inverso ao longo da estrutura caular, limbo foliar se apresenta liso e forma um ângulo de aproximadamente 90° em relação ao caule através de uma nervura principal de grande resistência. As raízes são adventícias e o sistema radicular é fasciculado, característico de gramíneas e a profundidade atingida varia de 1,5 a 3,0 metros (SILVA *et al.*, 2021).

2.2 Características produtivas e de mercado.

O milho é produzido em duas safras, uma de verão e uma de inverno, esta última denominada “safrinha”, e sofre ampla influência de temperatura, umidade, fotoperíodo e radiação solar. Na região Sudeste, o plantio idealmente é realizado nos meses de outubro a novembro, de maneira a aproveitar as características edafoclimáticas mais propícias. O florescimento ocorre, em média, entre 5 e 12 semanas depois da semeadura, podendo chegar até a 10 meses a depender das condições de plantio (COELHO, 2018).

O milho verde ocupa um lugar de grande relevância para a agricultura nacional, sendo cultivado, atualmente, em uma área total de 19.823,9 mil hectares ao redor do país. No ano de 2020, o setor atingiu produtividade de 4.371 kg por hectare, o que levou ao fechamento do ano com um total de 86.650,1 mil toneladas de milho verde, um desempenho considerado expressivo, embora ainda haja margem para melhoras, considerando-se que a maioria dos produtores é de pequeno e médio porte, não se utilizando de estratégias de manejo agrônomo, como cultivares melhoradas, calagem e fertilização, que poderiam aumentar consideravelmente a produtividade. Do total produzido no ano de 2020, 71.321 mil toneladas foram destinadas ao abastecimento do mercado interno, enquanto o restante foi destinado à exportação (CONAB, 2021).

2.3 Adubação verde

Diversas estratégias de intervenção agronômica nas culturas foram desenvolvidas ao longo dos anos, para buscar a otimização da produção vegetal, partindo de diferentes abordagens. A partir do final do século XX e início do século XXI, com a ampliação sobre as discussões de Sustentabilidade em todas as áreas produtivas, as práticas de Agroecologia adquiriram grande destaque, pelo seu potencial de aliar a otimização da produção agrícola com práticas ecologicamente corretas que causam pouco ou nenhum impacto ambiental negativo.

Dentre as estratégias agronômicas de Agroecologia, uma das que mais se destacam é a adubação verde, que consiste em utilizar uma variedade de espécies vegetais diferentes em uma mesma área de terras, de maneira simultânea ou sucessiva, com o objetivo de melhorar os parâmetros de fertilidade do solo, como seu teor de matéria orgânica e de nutrientes (NASCIMENTO *et al.*, 2016).

A escolha da variedade vegetal a ser utilizada para a adubação verde leva em consideração alguns critérios, sendo os principais: capacidade de produzir o maior volume possível de matéria seca, menor susceptibilidade a pragas e doenças, capacidade de fixação da maior quantidade possível de nitrogênio atmosférico, uniformidade de sementes e facilidade de semeadura; a maioria das espécies vegetais utilizadas para adubação verde são as gramíneas e as leguminosas (NASCIMENTO *et al.*, 2016).

As plantas do gênero *Crotalaria* spp., com destaque para a *Crotalaria juncea*, vêm apresentando resultados satisfatórios quando empregadas nas entressafras de milho e de soja, trazendo melhoras significativas de qualidade das características físicas, químicas e biológicas do solo, tanto incorporadas quanto mantidas na superfície do solo; isso se dá em virtude de sua capacidade de estabelecer uma relação simbiótica de alta eficiência com bactérias fixadoras de nitrogênio, além de auxiliar no controle de alguns nematódeos potencialmente danosos à cultura (GARCIA *et al.*, 2018; DEBIASE *et al.*, 2016).

As forrageiras também vêm sendo empregadas para adubação verde e apresentando resultados satisfatórios. O gênero *Brachiaria* spp. é um dos mais empregados, principalmente a espécie *Brachiaria ruziziensis*, e as pesquisas conduzidas com estas variedades demonstram que há um ganho de matéria orgânica no solo após o seu plantio, além de maior reposição de resíduos vegetais e das vantagens para a qualidade química, física e biológica do solo (BALBINOT-JR *et al.*, 2017; FLÁVIO NETO *et al.*, 2015)

O milheto (*Pennisetum glaucum*) também é uma gramínea que apresenta bom potencial de utilização para adubação verde; além de contribuir para melhoria dos parâmetros do solo, apresenta ciclo curto (60-90 dias), se adapta facilmente a ambientes com temperaturas elevadas (temperatura tolerada e 19°C a 31°C) e disponibilidade reduzida de água, e produz quantidade elevada de matéria seca, chegando a 60 toneladas por hectare, e possui nutrientes que fazem dela um insumo de interesse para utilização como forrageira (CARVALHO *et al.*, 2018; GUT *et al.*, 2020).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado do dia 08/12/2019 ao 15/06/2020 na Fazenda Experimental do Glória, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, localizada em Uberlândia MG as margens da BR-050, no Km 78 entre as coordenadas 18°57'10'' de latitude sul e 48°12'33'' de longitude oeste a uma altitude de 894 metros.

Possui um clima caracterizado de acordo com o sistema de classificação de Köppen como clima tropical, com inverno seco (Aw), apresentando dois períodos distintos: inverno seco, ameno, com baixa intensidade de chuvas e verão quente e chuvoso; com precipitação pluviométrica média anual de 1479 mm, temperatura média de 21,5°C (MARTINS et al. 2018).

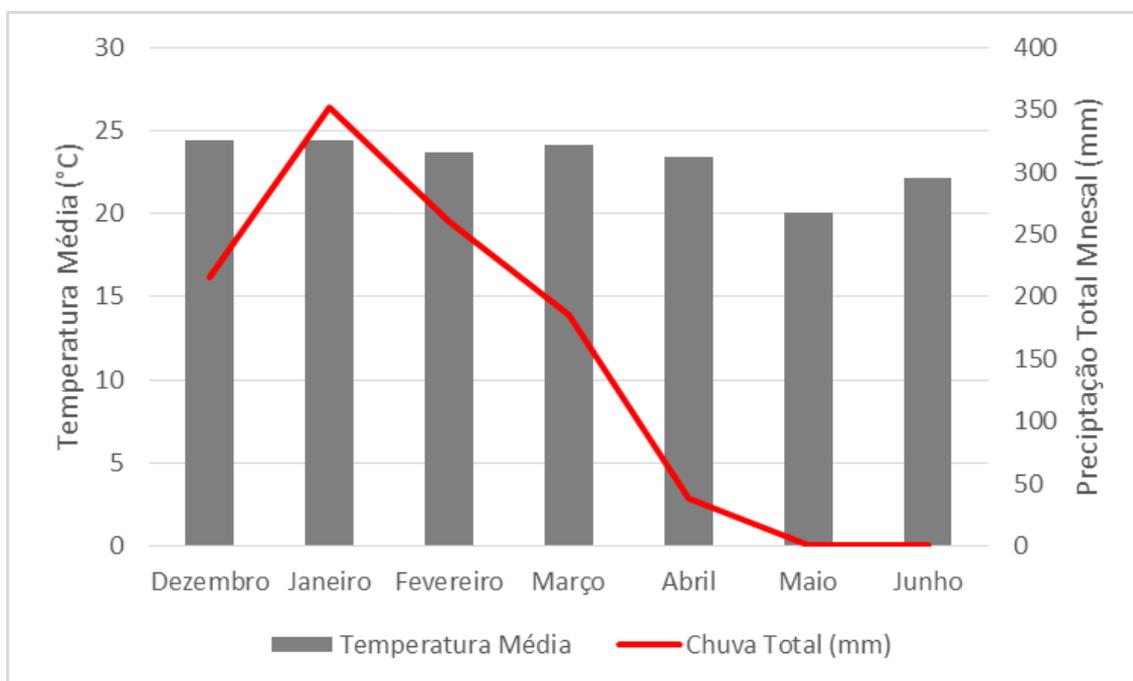


Gráfico 1. Temperatura média e chuva total no período de dezembro a junho 2019/2020.

Fonte: O autor, 2021.

Foram retiradas 16 amostras simples de solo da área de 840 m² para a composição de uma amostra composta. O solo foi analisado quanto à composição química e classificado como Latossolo Vermelho distrófico de textura argilosa (BELTRÃO; ANDRADE; SETTE, 2013) (Gráfico 2). O experimento foi disposto em delineamento de blocos casualizados, contendo 5 tratamentos e 5 repetições, totalizando 25 parcelas experimentais com dimensão de 5 metros de comprimento e 4 metros de largura, totalizando 20 m² cada parcela e 500 m² de área experimental.

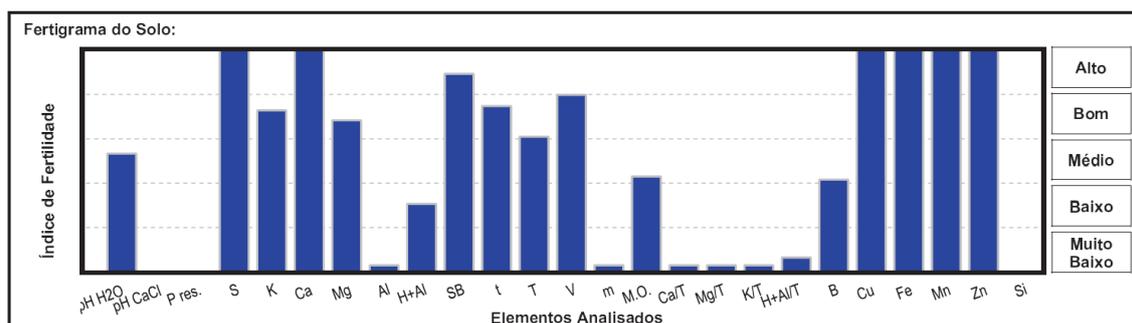


Gráfico 2. Teor de nutrientes obtidos pela análise de solo.

Fonte: O autor, 2021.

A área do experimento foi dessecada com o herbicida glyphosate WG e posteriormente preparada por meio de subsolagem e uma gradagem niveladora. As parcelas foram medidas manualmente com uma trena e estaqueadas, posteriormente foi realizada a semeadura manual a lanço de 10 g m⁻² das coberturas verdes.

Os tratamentos foram compostos por quatro coberturas verdes, sendo elas *Crotalaria juncea*, *Brachiaria ruziziensis*, *Pennisetum glaucum* (milheto), um mix de crotalaria + brachiaria e uma testemunha sem cobertura.

As coberturas verdes foram semeadas a lanço no dia 08/12/2019. O controle de plantas daninhas foi realizado por meio da catação manual semanalmente em todas as parcelas até o momento do corte das coberturas. Após 90 dias de crescimento no campo, as coberturas foram trituradas utilizando um Tritton e logo após foi semeado o milho AG 1051, em espaçamento 0,8 metros entre linhas e 0,25 metros entre plantas, totalizando 50.000 plantas por hectare.

As adubações foram feitas com base na análise química do solo e nas exigências da cultura, através de fertilizantes formulados, utilizando no plantio 16 kg ha⁻¹ de N, 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 64 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de fertilizante formulado granulado 4-30-16.

A primeira adubação de cobertura foi realizada no momento em que a cultura se encontrava no estágio de desenvolvimento V3, ou seja, possuía três folhas totalmente desenvolvidas o que correspondeu a 13 dias após o plantio (DAP). Utilizou-se 120 kg de sulfato de amônio, fornecendo 24 kg ha⁻¹ de N e 26,4 kg ha⁻¹ de SO₄.

A segunda adubação de cobertura foi realizada aos 32 DAP quando a cultura se encontrava no estágio V6, ou seja, possuía seis folhas desenvolvidas apresentando lígulas, utilizando 200 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio, fornecendo 40 kg ha⁻¹ de N e 40 kg ha⁻¹ K₂O.

Foram selecionadas antes da colheita, dez plantas dentro da área útil para a realização das avaliações das características agronômicas: o diâmetro de colmo foi medido no segundo internódio acima do solo com um paquímetro; a pesagem das espigas dessas 10 plantas foi realizada com palha e sem palha em uma balança digital; produtividade estimada utilizando os dados da população, onde todo o experimento foi contado manualmente e extrapolado para um hectare, e peso das espigas com palha.

A colheita foi realizada no dia 15/06/2020, 102 dias após a semeadura do milho verde. O ponto de colheita foi determinado pelos grãos ao atingirem o estágio leitoso (R3), ou seja, os grãos contêm cerca de 80% de umidade, o fluido interno é branco leitoso a partir do amido acumulado (endosperma), e eles preenchem completamente o espaço entre as fileiras de grãos.

Os dados obtidos nas características avaliadas foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste de F, a 5% de probabilidade, e para comparação das médias foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou-se o software estatístico R (R CORE TEAM, 2019) para análise dos dados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos testes de Shapiro-Wilk, O'neil-Mathews e Tukey ($P \geq 0,05$), os resíduos possuem distribuição normal, as variâncias são consideradas homogêneas e blocos e tratamentos foram aditivos. Os resumos de análises da variância, com a aplicação do teste F, realizados a partir dos dados obtidos no experimento se encontram na Tabela 1. Observa-se, por meio da análise do teste F a 5% e 1% de probabilidade, que as características agronômicas avaliadas não apresentaram diferenças significativas.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as características peso de espiga com palha, peso de espiga sem palha, diâmetro de plantas e produtividades em função dos tratamentos, Uberlândia – MG, 2020

FV	GL	QUADRADO MÉDIO			
		PEC (g)	PES (g)	DIA (cm)	PROD (t ha ⁻¹)
		----- g -----		cm	t ha ⁻¹)
Tratamento	4	235,37 ^{ns}	193,39 ^{ns}	0,0103 ^{ns}	0,5884 ^{ns}
Bloco	4	282,06 ^{ns}	276,44 ^{ns}	0,0302 ^{ns}	0,7051 ^{ns}
Resíduo	16	698,80	223,70	0,0109	1,7470
CV (%)		5,46	4,96	3,07	5,46

** e * significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; ^{ns}: não significativo; pelo teste F. FV: Fonte de variação; GL: Grau de liberdade; PEC: Peso de Espiga com Palha; PES: Peso de Espiga sem Palha; DIA: Diâmetro de Plantas; PROD: Produtividade.

Fonte: O Autor, 2021.

De acordo com a Tabela 2, os pesos das espigas com palha variaram de 474,84 até 492,80 g, em que o tratamento que foi realizado o plantio da cobertura verde *Pennisetum glaucum* apresentou a maior média. A produtividade que foi calculada utilizando dados de população e peso das espigas com palha variou de 23.742 até 24.640 t ha⁻¹, onde o tratamento que foi realizado o plantio da cobertura verde *Pennisetum glaucum* apresentou a maior média.

Em contrapartida, Silva et al. (2009), Pereira et al. (2011), Daniel (2020), avaliando os efeitos de adubos verdes nas características agrônômicas do milho verde, obtiveram valores de produtividade menores para o milho que foi cultivado sobre palha de *Crotalaria juncea*, diferindo dos resultados obtidos neste trabalho.

A redução na produtividade do milho cultivado sobre a palha de *C. juncea* foi observado por autores como Gitti et al. (2012), enquanto Sanches et al. (2020), observou o mesmo comportamento com espécies do gênero *Urochloa*.

O peso das espigas sem palha variou de 294,32 até 310 g e o diâmetro variou de 3,37 até 3,47 cm, onde o tratamento que foi realizado o plantio da cobertura verde *Crotalaria juncea* apresentou as maiores médias. Corrêa et al. (2020), em seu trabalho avaliando pré-cultivo de *Crotalaria juncea* e cultivo consorciado com milho, concluiu que o pré-cultivo e o cultivo simultâneo forrageira não interfere no peso e nem no número de espigas de milho, corroborando com os resultados obtidos neste trabalho. Massad (2010) observou o mesmo comportamento, porém obteve um maior diâmetro de espiga no tratamento onde se utilizou *Crotalaria juncea* em pré-cultivo.

Tabela 2. Valores médios encontrados para peso de espiga com palha, peso de espiga sem palha, diâmetro de plantas e produtividades em função dos tratamentos, Uberlândia – MG, 2020.

TRATAMENTOS	MÉDIAS			
	PEC (g)	PES (g)	DIA (cm)	PROD (t ha ⁻¹)
Testemunha	482,50 a	302,18 a	3,37 a	24.125 a
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	474,84 a	294,32 a	3,37 a	23.742 a
<i>Pennisetum glaucum</i>	492,80 a	303,52 a	3,42 a	24.640 a
<i>Crotalaria juncea</i>	488,74 a	310,00 a	3,47 a	24.437 a
<i>Brachiaria</i> + <i>Crotalaria</i>	484,40 a	296,34 a	3,37 a	24.120 a

*Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0.05). PEC: Peso de Espiga com Palha; PES: Peso de Espiga sem Palha; DIA: Diâmetro de Plantas; PROD: Produtividade.

As características agronômicas não diferiram estatisticamente, isso pode ser explicado pela alta fertilidade onde foi conduzido o experimento. Neste local, as adubações foram feitas com base na análise química do solo e nas exigências da cultura. Como visto na Tabela 2, o solo da área onde foi realizado o experimento apresentava uma alta fertilidade. Não foram realizados experimentos após a colheita para averiguação.

Outro motivo que pode justificar a não significância das características agronômicas possivelmente foi a realização do experimento em uma única safra. Após alguns ciclos com o acúmulo de matéria orgânica e nutrientes, os cultivos tendem a apresentar resultados mais significativos.

5 CONCLUSÃO

- As características agronômicas diâmetro de colmo, peso de espiga com palha, peso de espiga sem palha e produtividade não apresentaram diferenças estatísticas para as características avaliadas.
- Recomenda-se a adubação verde para o milho verde?. Apesar dos resultados não terem sido significativos, isso não inviabiliza a aplicação da adubação verde, sendo necessário observar esses resultados em novos trabalhos.

REFERÊNCIAS

ARF, O.; PORTUGAL, J. R.; BUZETTI, S.; RODRIGUES, R. A. F.; SÁ, M. E. Crop rotation, green manure and nitrogen fertilizers in upland rice under no-tillage. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 48, n. 2, p. 153-162, 2018.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; SANTOS, J. C. F.; DEBIASI, H.; YOKOYAMA, A. H. Contribution of roots and shoots of *Brachiaria* species to soybean performance in succession. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, p. 592-598, 2017.

BELTRÃO, S. L. L.; ANDRADE, L. M.; SETTE, N. M. C. (coords). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3ª. Ed. Brasília: Embrapa, 2013.

BREDA, F. A. F.; ALVES, G. C.; REIS, V. M. Produtividade de milho na presença de doses de N e de inoculação de *Herbaspirillum seropedicae*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 1, p.45-52,2016.

- CARVALHO, G.G.P.; FREITAS, P.M.D.; SANTOS, E.M.; ARAÚJO, G.G.L.; OLIVEIRA, J.S.; PIRES, A.J.V.; MARANHÃO, C.M.A.; RODRIGUES, T.C.G.C., FREITAS-JUNIOR, J.E.; RUFINO, L.M.A.; RODRIGUES, C.S.; LEITE, L.C., ARAÚJO, M.L.G. Effect of pearl millet silage ammoniated with urea on lamb production and metabolic performance. **Grass and Forage Science**, v.73, p. 685-693, 2018.
- COELHO, J. D. Produção de grãos – feijão, milho e soja. **Caderno Setorial ETENE**, v.3, n.51, p.1-14, 2018.
- CONAB. **Série histórica das safras**. 2018. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=>>. Acesso em: 01 jul. 202,
- CONAB. **Safra brasileira de grãos – milho**. 2021. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 01 set. 2021.
- CORRÊA, A. L.; ABBOUD, A.; GUERRA, J. G. M.; DE AGUIAR, L. A.; ARAUJO, E. D. S.; RIBEIRO, R. Efeito de pré-cultivos com *Crotalaria juncea* e milho para produção de milho e alface. **Embrapa Agrobiologia-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2020.
- COSTA, A. S. V.; SILVA, M. B. Sistemas de consórcio milho feijão para a região do Vale do Rio Doce, Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, vol. 32, n. 2, p. 663-667, 2008.
- COSTA, M. J. N. da; PASQUALLI, R. M.; PREVEDELLO, R. Efeito do teor de matéria orgânica do solo, cultura de cobertura e sistema de plantio no controle de *Pratylenchus brachyurus* em soja. **Summa Phytopathologica**, v. 40, n. 1, p. 63-70, 2014.
- DANIEL, D. F.; DALLACORT, R.; BARBIERI, J. D.; TIEPPO, R. C.; CARVALHO, M. A. C. de; FENNER, W.; YAMASHITA, O. M. Evapotranspiration and yield of off-season maize and crotalaria intercropped. **Research, Society and Development, [S. l.]**, v. 9, n. 8, 2020.
- DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; DIAS, W. P.; RAMOS JUNIOR, E. U.; BALBINOT JUNIOR, A. Práticas culturais na entressafra da soja para o controle de *Pratylenchus brachyurus*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 10, p. 1720-1728, 2016.
- EMBRAPA (2019) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Milho - Caracterização e Desafios Tecnológicos, Série desafios do agronegócio brasileiro (NT2).
- FLÁVIO NETO, J.; SEVERIANO, E. C.; COSTA, K. A. P.; GUIMARÃES JUNNYOR, W. S.; GONÇALVES, W. G.; ANDRADE, R. Biological soil loosening by grasses from genus *Brachiaria* in crop-livestock integration. **Acta Scientiarum. Agronomy**, p. 375-383, 2015.
- GARCIA, R. A.; CECCON, G.; SUTIER, G. A. S.; SANTOS, A. L. F. dos. Soybean-corn succession according to seeding date. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, n. 1, p. 22- 29, 2018.

GUT, G. A. P.; EMERENCIANO-NETO, J. V.; MELO, R. F.; NOGUEIRA, D. M.; SANTANA, I. L. O. Produção de biomassa de leguminosas em cultivo consorciado com milho no Vale do São Francisco. In: **JORNADA DE INTEGRAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA SEMIÁRIDO**, 3., 2018, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2018.

LUZ, J. M. Q.; CAMILO, J. S.; BARBIERI, V. H. B.; RANGEL, R. M.; OLIVEIRA, R. C. Produtividade de genótipos de milho doce e milho verde em função de intervalos de colheita. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, n. 2, 2014.

MARTINS, F. B.; GONZAGA, G.; SANTOS, D. F.; REBOITA, M. C. Classificação climática de Köppen e de Thorntwaite para Minas Gerais: cenário atual e projeções futuras. **Revista Brasileira de Climatologia**, Ed. Especial Dossiê Climatologia de Minas Gerais, p.129-157, 2018.

MASSAD, M.D.; Sistema de pré-cultivo com crotalaria na cultura do milho no médio Vale do Jequitinhonha, MG. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), 2010. Universidade dos Vales do Jequitinhonha e Macuri – UFVJM. Diamantina, MG.

NASCIMENTO, M. R.; JAEGGI, M. E. P. C.; SALUCI, J. C. G.; GUIDINELLE, R. B.; PEREIRA, I. M.; ZACARIAS, A. J.; RODRIGUES, R. R.; SILVA, S. F.; SOUZA, M. N. Efeito da adubação verde na cultura do milho (*Zea mays* L.). **Revista UNIVAP**, v. 22, n.40, p.15-20, 2016.

OLIVEIRA, T. K.; CARVALHO, G. J.; MORAES, R. N. S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília DF, v. 37, p. 1079-1087, 2002.

PEREIRA, L. C.; FONTANETTI, A.; BATISTA, J. N.; GALVÃO, J. C. C.; GOULART, P. L. Comportamento de cultivares de milho consorciados com *Crotalaria juncea*: estudo preliminar. **Revista Brasileira de Agroecologia**. p, 191 – 200, 2011.

R CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2019.

REIS, A. F. B.; ALMEIDA, R. E. M.; CHAGAS JÚNIOR, A. F.; NASCENTE, A. E. Effect of cover crops on soil attributes, plant nutrition, and irrigated tropical rice yield. **Revista Caatinga**, v. 30, n. 4, p. 837-846, 2017.

SANCHES, I. R.; LAZARINI, E.; PECHOTO, E. A. P.; SANTOS, F. L.; BOSSOLANI, J. W.; PARRA, L. F.; MENEGHETTE, H. H. A. Maize second-crop intercropped with forages and soil correction depths: grain yield and forages root distribution. **Research, Society and Development**, p.1-22, 2020.

SILVA, D. F.; GARCIA, P. H. M.; SANTOS, G. C. L.; FARIAS, I. M. S. C.; PÁDUA, G. V. G.; PEREIRA, P. H. B.; SILVA, F. E.; BATISTA, R. F.; GONZAGA-NETO, S.; CABRAL, A. M. D. Características morfológicas, melhoramento genético e densidade de plantio das culturas do sorgo e do milho: uma revisão. **Research, Society and Development**, v.10, n.3, p. 72-81, 2021.

SILVA, E. D.; MURAOKA, T.; VILLANUEVA, F. C. A.; ESPINAL, F. S. C.
Aproveitamento de nitrogênio pelo milho, em razão da adubação verde, nitrogenada e fosfatada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 44, n. 2, p. 118-127, 2009.