

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO
Graduação em Agronomia**

**ESTERCO BOVINO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MILHO
PARA SILAGEM**

Betinho de Araujo Meira

**PATROCÍNIO-MG
2018**

BETINHO DE ARAUJO MEIRA

**ESTERCO BOVINO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MILHO
PARA SILAGEM**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Engenharia Agrônoma, pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof. D.Sc. Salomão Santana Filho

**PATROCÍNIO-MG
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

630 Meira, Betinho de Araujo
M451a Esterco bovino no desenvolvimento inicial de milho
para silagem/Betinho de Araujo Meira
Patrocínio-MG: UNICERP - Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, 2018.

Trabalho de conclusão de curso – UNICERP - Centro Universitário do Cerrado
Patrocínio–Faculdade de Agronomia

Orientador: Prof. D. Sc. Salomão Santana Filho

1. Adubação Orgânica. 2. Alimentação animal. 3. *Zea mays*

ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 06 dias do mês de JULHO de 2018, às 20:00 horas, em sessão pública na sala 201-22 deste Campus Universitário, na presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a) DSc. SALOMÃO SANTANA FILHO e composta pelos examinadores:

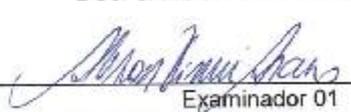
1. DSc. ALISSON VINICIUS DE ARAUJO
2. MSc. GUILHERME DOS REIS VASCONCELOS, o(a) aluno(a) BETINHO DE ARAUJO MEIRA, apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:

Estudo teórico-prático no desenvolvimento inicial de milho (Zea mays L.) para utilização em silagem.

como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de **AGRONOMIA**. Após reunião em sessão reservada, os professores decidiram da seguinte forma: O Avaliador 01 decidiu pela aprovação o Avaliador 02 decidiu pela aprovação, sendo resultado final da Banca Examinadora, a decisão final pela aprovação do referido trabalho, divulgando o resultado formalmente ao aluno e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.



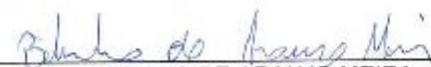
Presidente da Banca Examinadora
DSc. SALOMÃO SANTANA FILHO



Examinador 01
DSc. ALISSON VINICIUS DE ARAUJO



Examinador 02
MSc. GUILHERME DOS REIS VASCONCELOS



Aluno: BETINHO DE ARAUJO MEIRA

DEDICO à meus amigos, familiares, professores e comunidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por guiar meu caminho durante esta jornada.

Agradeço aos meus familiares especialmente minha mãe Torquata Manoela de Araujo e minhas irmãs Eliene de Araujo Meira e Sueli de Araujo Meira pelo incentivo.

Agradeço aos professores, amigos e colaboradores do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio-UNICERP que apoiaram e contribuíram para o meu crescimento profissional.

Agradeço em especial ao professor orientador D. Sc. Salomão Santana Filho pela contribuição, amizade, incentivo e conhecimento.

Agradeço a colaboração do amigo e Prof. D. Sc. Alan Carlos Costa e do pesquisador D. Sc. Adinan Alves da Silva do Instituto Federal Goiano.

Agradeço a colaboração e doação do amigo graduando Victor de Melo Araújo Machado.

Agradeço a amizade e colaboração dos amigos e graduandos Marinalva de Fatima Jorge e Moises Silva Luzia.

Agradeço ao Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - Unicerp, por oferecer o ensino superior de qualidade.

Agradeço ao Governo Federal pelos programas sócios educativos, principalmente ao FIES que tornou possível o ingresso no ensino superior.

“Tentamos proteger a árvore, esquecidos de que ela é que nos protege”.

Carlos Drummond de Andrade

RESUMO

O milho (*Zea mays* L) é um dos principais cereais cultivados em todo o mundo, sendo uma cultura muito importante para a economia brasileira. O milho é utilizado como matéria-prima para a indústria na fabricação de etanol, na alimentação humana e principalmente como fonte de nutrição animal, estando presente nas formulações de rações. Também é utilizado em silagem sendo o principal complemento alimentar para bovinos na agricultura familiar. A pecuária leiteira e a pecuária de corte são de grande importância socioeconômica no Brasil, elas trazem diversificação a propriedade rural, lucratividade e contribuem para o aumento da sustentabilidade na atividade agrícola, pois os dejetos animais podem ser utilizados na produção agrícola e nutrição do solo. Assim, objetivou-se avaliar desenvolvimento inicial do milho silagem precoce submetido a diferentes doses de esterco bovino em sua adubação. O experimento foi conduzido na casa de vegetação no Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – UNICERP, Patrocínio-MG, entre o dia 1º de abril a 1º de junho de 2018. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamentos e cinco repetições (5x5), totalizando 25 unidades experimentais, sendo os tratamentos doses de esterco bovino (0, 10, 20, 40 e 80 t ha⁻¹) adicionados em solo do tipo Latossolo vermelho amarelo coeso típico, cultivados em sacos plásticos de polipropileno. Em seis semanas após o plantio foram mensurados altura de planta (AP), diâmetro do colmo (DC) e matéria seca (MS) de parte aérea. Verificou-se efeito significativo para as variáveis altura de planta, diâmetro de colmo e matéria seca nas dosagens de esterco bovino aplicadas. Conclui-se que dosagens relativamente baixas de esterco bovino previamente incorporado ao solo promove um melhor desenvolvimento de planta de milho silagem, mostrando-se assim resultados satisfatórios e um sistema sustentável e econômico para a agricultura familiar.

Palavras-chave: Adubação orgânica. Alimentação animal. *Zea mays*.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Altura de Planta (AP) (cm)	24
Gráfico 2 – Diâmetro do Colmo (DC) (cm)	25
Gráfico 3 – Matéria Seca (MS) (%)	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise de Solo.....	21
Tabela 2 – Tratamentos	22
Tabela 3 – Resumo da análise estatística em seis semanas após o plantio.....	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo geral.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MILHO PARA SILAGEM SUBMETIDO À DIFERENTES DOSES DE ESTERCO BOVINO	16
RESUMO	16
ABSTRACT	17
1 INTRODUÇÃO	18
2 MATERIAL E MÉTODOS	20
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

O aumento dos custos de fertilizantes minerais, a preocupação com o crescimento da poluição ambiental e, instabilidades econômicas no meio rural, fazem com que os produtores busquem alternativas para redução dos custos de produção a fim de obter maior produtividade com menor custo. A utilização da adubação orgânica tem sido, ao longo da história da agricultura, uma alternativa para melhor eficiência nas melhorias físico-químicas e conseqüentemente aumento da eficiência da aplicação e absorção dos nutrientes pelas plantas (KIEHL, 1985).

A utilização de materiais orgânicos na agricultura, como adubação, tornou-se uma opção atrativa do ponto de vista ambiental e econômico (SILVA et al., 2004). Cada característica agrônômica da cultura do milho sofre influência diferenciada de acordo com os níveis tecnológicos de manejo, independente do material genético, no geral o aumento da produtividade é elevada com a maximização do emprego de tecnologia no manejo. (ARAUJO et al., 2013).

O uso das silagens em dietas de ruminantes auxilia os produtores rurais na manutenção e produção de leite e carnes, contribuindo para a nutrição animal principalmente no período de entressafra onde ocorre um déficit de fornecimento de forragens para os bovinos (CRUZ et al., 2001).

A escolha de cultivares de milho silagem leva em conta vários fatores agrônômicos como: área foliar, plantas verdes no final do ciclo, produtividade de grãos e matéria seca, resistência a pragas e doenças, adaptação às condições edafoclimáticas, resistência a tombamentos e ciclo vegetativo compatível com o manejo (CRUZ; PEREIRA FILHO, 2001).

Os desenvolvimentos das plantas de milho seguem um mesmo padrão, contudo os estádios fenológicos podem variar entre híbridos diferentes, ano de cultivo, data de plantio e local (FORNASIERI FILHO, 2007).

O milho para silagem necessita de cuidados com relação ao manejo do solo, na colheita são removidos a parte aérea, grãos e palha, conseqüentemente grandes quantidades de nutrientes são extraídas podendo causar diminuição da quantidade de nutrientes no solo (FRANÇA E COELHO, 2001).

Além do nitrogênio ser absorvido pela planta e exportados na silagem, poderá também ser perdido no solo por erosão, lixiviação, desnitrificação e volatilização. A reposição do nitrogênio pode se dar através de fertilizantes químicos, fertilizantes orgânicos, adubação verde ou fixação biológica de nitrogênio (FRANÇA; COELHO, 2001).

A adubação do milho silagem diferencia para aquela recomendada para a produção de grãos devido a maiores doses aplicadas de nutrientes ao solo no intuito de buscar maior produtividade e melhor qualidade da matéria seca. A boa qualidade é obtida em função da escolha da cultivar, das condições edafoclimáticas do local e do manejo cultural utilizado na lavoura (CRUZ; PEREIRA FILHO, 2001).

As silagens de milho no Brasil apresentam em média baixas produtividades e a baixa fertilidade do solo é o principal fator influente. Para garantir boas produtividades é necessário que seja suprida a exigência nutricional em quantidades adequadas atendendo a necessidade da planta durante o seu ciclo (FRANÇA; COELHO, 2001).

A manutenção da fertilidade do solo é a primeira condição de qualquer sistema permanente de agricultura. Os sistemas de produção acarretam na perda contínua da fertilidade tornando necessário a sua contínua reposição através da adubação e manejo do solo (HOWARD, 1930 *apud* LINO DE JESUS, 2012).

A adição de materiais orgânicos são importantes para a manutenção e melhorias da qualidade, aumento da CTC (Capacidade de Troca Catiônica) dos solos, caracterizado pela liberação gradativa de nutrientes, reduzido processos de lixiviação, fixação e volatilização, e ainda, dependendo da taxa de decomposição controlada por fatores climáticos, textura e mineralogia do solo e composição química do material orgânico utilizado (KIEHL, 1985 *apud* KIEHL, 2008).

A matéria orgânica tem influência positiva nas características físicas, químicas e biológicas do solo, promove melhorias na porosidade e redução da densidade, liberam e fixam nutrientes, regula o pH e também é fonte de alimento e substrato para o desenvolvimento de microrganismos. Ainda que se encontre em poucas quantidades nos solos, a matéria orgânica é essencial na manutenção de sua fertilidade e no aumento da produção vegetal (KIEHL, 2008).

De acordo com Kiehl (2001), a matéria orgânica no solo diminui a fixação e a insolubilização de fósforo e aumenta a sua disponibilidade, armazena nitrogênio e diminui a densidade, melhorando assim a aeração ao solo e, conseqüentemente, bom desenvolvimento radicular e boa absorção de água e de oxigênio.

Na natureza, encontra-se um grande número de adubos de origem orgânica que podem ser empregados como fertilizantes diretamente na lavoura, ou passarem antes por tratamentos especiais, a fim de melhorar a qualidade final. Dentre os mais diversos materiais estão presente os dejetos animais resultantes da atividade pecuária como o esterco bovino.

Nos tempos antigos antes de cristo o filosofo Xenofonte dizia que o não conhecimento da importância de aplicar esterco ao solo levou o Estado às ruínas, até que se observou que não existe nada tão bom como o esterco (NOVAIS, 2007).

Os fertilizantes orgânicos, como o esterco bovino, podem perder até 50% de seu nitrogênio se expostos por mais de uma semana sobre o solo, e por isso, recomenda-se diminuir as partículas desse material e logo incorporá-los (KIEHL, 1985).

O esterco bovino tem sua composição variável em função de espécie animal, raça, idade e alimentação, no geral apresentam quantidades significativas de nitrogênio, fósforo e potássio (KIEHL, 2008).

Para o pequeno produtor, que cultiva áreas pequenas, trabalha com mão-de-obra familiar e possui poucas condições financeiras, a opção pelo cultivo de milho orgânico é indispensável, sendo capaz de exercer uma agricultura econômica, produtiva, sustentável e de qualidade (GALVÃO et al., 1999).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo do presente estudo foi avaliar o desenvolvimento inicial do milho silagem precoce submetido à aplicação de esterco bovino em diferentes dosagens.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste estudo foram:

- Avaliar a altura de planta (AP) (cm);
- Avaliar diâmetro do colmo (DC) (cm);
- Avaliar a matéria seca da parte aérea do milho (MS) (%).

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MILHO PARA SILAGEM SUBMETIDO À DIFERENTES DOSES DE ESTERCO BOVINO

BETINHO DE ARAUJO MEIRA¹ SALOMÃO SANTANA FILHO²

RESUMO

Objetivou-se neste estudo avaliar desenvolvimento inicial de plantas de milho silagem precoce por meio das variáveis alturas de planta, diâmetro de colmo e matéria seca, durante o seu estágio vegetativo, submetido à adubação orgânica com esterco bovino. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – UNICERP. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições totalizando 25 unidades experimentais. Os tratamentos foram compostos de doses de esterco bovino (0, 10, 20, 40 e 80 t ha⁻¹) adicionados em solo do tipo Latossolo vermelho amarelo coeso típico, em sacos plásticos de 2 dm³. Em seis semanas após o plantio foram mensurado a altura de planta, diâmetro do colmo e determinado o teor de matéria seca da parte aérea da planta. Verificou-se efeito significativo para as variáveis alturas de plantas no tratamento com dosagem de 20 t ha⁻¹, diâmetro de colmo nos tratamentos com dosagem de 10 e 20 t ha⁻¹ e bom teor de matéria seca nos tratamentos com dosagem entre 10 e 40 t ha⁻¹. Constatou-se que dosagens relativamente baixas de esterco bovino previamente incorporado ao solo, promove um melhor desenvolvimento de plantas de milho silagem, contribuindo potencialmente para a obtenção de um sistema produtivo sustentável e econômico para a agricultura familiar.

Palavras-chave: Adubação orgânica. Agricultura orgânica. Dejetos. Solo. *Zea mays* L.

¹ Discente do curso de Agronomia do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – UNICERP, Patrocínio – MG. E-mail: betinptc@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa. Docente no Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – UNICERP, Patrocínio – MG. E-mail: salomao@agrosolos.com.br

ABSTRACT

EVALUATION OF THE EARLY DEVELOPMENT OF CORN FOR SILAGE SUBJECTED TO DIFFERENT LEVEL OF BOVINE MANURE

The objective of this study was to evaluate the initial development of early silage corn plants by means of the plant height, stem diameter and dry matter, during its vegetative stage, submitted to organic fertilization with bovine manure. The experiment was conducted in a greenhouse at the University Center of Cerrado Patrocínio - UNICERP. A completely randomized design with five treatments and five replications totaling 25 experimental units was used. The treatments were composed of doses of bovine manure (0, 10, 20, 40 and 80 sh tn) added in a typical yellow red Latosol type soil in 2 dm³ plastic bags. At six weeks after planting, plant height, shoot diameter and dry matter content of the plant area were measured. There was a significant effect for the variable heights of plants in the treatment with 20 sh tn, stem diameter in treatments with 10 and 20 sh tn and good dry matter content in treatments with a dosage between 10 and 40 sh tn. It was found that relatively low dosages of bovine manure previously incorporated in the soil promoted a better development of corn silage plants, potentially contributing to the achievement of a sustainable and economic productive system for family agriculture.

Key words:Organic fertilization. Organic agriculture. Waste. Ground. Zea mays L.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil é um importante produtor e exportador de milho. O estado de Minas Gerais possui grandes áreas de cultivo e boa parte desta área está destinada à produção de milho silagem. Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) (2017), o Brasil teve uma colheita de 238,7 milhões de toneladas de grãos e o destaque foi o aumento da produtividade, uma vez que a produção cresceu 27,9% (51 milhões de toneladas) em relação à safra 2015/16, enquanto a área cresceu 4,4% para 60,9 milhões de hectares. No cerrado mineiro os produtores da agricultura familiar utilizam-se de baixas tecnologias para tal cultivo, sendo necessárias mais informações sobre tecnologias de cultivo de silagem.

Para melhora da qualidade dos produtos resultantes das atividades pecuárias, torna-se cada vez mais necessário o uso de suplemento volumoso em dietas de ruminantes, principalmente no período seco do ano onde ocorre um maior déficit na oferta de forragem. As boas características do milho como forragem justifica o seu uso em silagem (FRANÇA; COELHO, 2001).

A adubação orgânica na produção de milho silagem é importante para o manejo nutricional do solo, a fim de obter um alto valor nutritivo da silagem sem o uso total de adubação mineral, o que contribui para um melhor uso de recursos dispostos na agricultura ressaltando a importância de um cultivo sustentável (FRANÇA; COELHO, 2001).

O adubo orgânico aplicado por vários anos consecutivos pode proporcionar efeito residual por longo tempo, o que causa estabilidade na disponibilidade de nutrientes para as culturas, em relação à adubação mineral (GALVÃO et. al., 1999).

Segundo Kiehl (2008) o uso contínuo e, em excesso de adubos minerais, podem causar sérios problemas ambientais, como contaminação do lençol freático, eutrofização de cursos d'água, salinização dos solos. A adubação orgânica apresenta vantagens sobre a adubação mineral como melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (KIEHL, 1985).

A utilização de cultivares de milho mais produtivas, resistente à pragas e doenças e adaptado às condições locais é responsável pelos ganhos obtidos em qualidade e produtividade, segundo Fornasieri Filho (2007). Uma cultivar de milho escolhida para produção de silagem de acordo com as características desejadas tem a obtenção de um produto favorecido economicamente e de alta qualidade nutricional (CRUZ et al., 2001).

Para o cultivo de milho com resultados satisfatórios na silagem, o produtor deverá ter sabedoria e correta avaliação na escolha da sua semente visando escolher espécie de cultivares de acordo com a região de produção. No mercado são encontradas diferentes cultivares de híbrido de acordo com os genótipos e critérios agronômicos.

Os produtores da pecuária geralmente utilizam a silagem de milho misturada com rações e concentrados para obter benefícios e qualidades na produção leiteira. Os dejetos gerados pela atividade de bovinocultura de leite, muitas das vezes são utilizados na adubação ou incorporação dos mesmos em áreas de plantio de milho silagem. Porém, poucos produtores calculam a quantidade de material aplicado por hectare, ocasionando baixa eficiência de disponibilização de nutrientes para as plantas e, em situações de aplicação excessiva, aumentando a sua perda, como ocorre com o nitrogênio por volatilização (NOVAIS et al., 2007).

O confinamento de animais em currais leiteiros gera um acúmulo de esterco bovino misturados com restos de alimentos. Segundo Kiehl (2001), após a remoção e junção desse material o mesmo passa por um processo fermentativo natural decompondo-se e então ficando apto a ser incorporado ao solo. Este mesmo autor afirma que o esterco bovino é um dos resíduos orgânicos com bom potencial de uso como fertilizante, principalmente por agricultores familiares. No entanto, pouco se conhece sobre as quantidades a serem aplicadas, que permitam a obtenção de rendimentos satisfatórios na produção.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o desenvolvimento inicial de plantas de milho silagem com a utilização de material orgânico proveniente de esterco bovino, a diferentes dosagens incorporadas ao solo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os dias 01 de abril a 01 de junho de 2018 na casa de vegetação do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, a 18°57'26.5"S 46°59'01.1"O no município de Patrocínio – MG, que possui temperatura média mensal de 21.4 °C (SILVA, 2005). Durante a fase de condução do experimento houve variação de temperatura entre 14 °C a 29 °C, sendo que no dia 21 de maio de 2018 houve registro de 2°C de temperatura mínima (ACCUWEATHER) (2018).

Foi cultivado o milho silagem, híbrido simples MG 652 PW precoce, em sacos plásticos de polipropeno com capacidade de 2 dm³. Utilizou um solo peneirado em peneira circular de café com 70 cm de diâmetro, profundidade de 180 cm, largura de 100 cm, altura de 20 cm e malha da peneira: 04, fio da peneira: 22 sendo o aro em madeira. O solo utilizado foi classificado como Latossolo vermelho amarelo coeso típico coletado a camada de 0-20 cm de profundidade em zona rural no distrito de Silvano da cidade de Patrocínio-MG. A correção do solo foi dispensada devido às características favoráveis ao cultivo, conforme níveis ideais de nutrientes no solo apresentado no resultado da análise de solo, de acordo com Ribeiro et al. (1999). (Tabela 1).

Tabela 1. Análise do solo

Parâmetros	Profundidade (20 cm)
pH	5,95
P (mg dm ⁻³)	20,10
K (mg dm ⁻³)	250,00
S (mg dm ⁻³)	11,87
Ca (mg dm ⁻³)	3,98
Mg (mg dm ⁻³)	0,54
Al (mg.dm ⁻³)	NS
SB (cmolc dm ⁻³)	5,16
t (cmolc dm ⁻³)	5,16
T (cmolc dm ⁻³)	7,50
MO (dag kg ⁻¹)	3,41
M (%)	0,00
V (%)	69,00
Fe (mg dm ⁻³)	14,80
Cu (mg dm ⁻³)	0,40
Zn (mg dm ⁻³)	17,13
Mn (mg dm ⁻³)	28,90
B(mg dm ⁻³)	0,36
Areia total%	38,90
Silte%	49,20
Argila%	11,90

MO = matéria orgânica; SB = soma de bases; T = capacidade de troca catiônica; CTC = capacidade de troca catiônica, a pH 7,0; m = índice de saturação de alumínio; V = índice de saturação de bases.

O esterco de bovino utilizado foi coletado em uma propriedade rural no distrito de Brejo do Silvano da cidade de Patrocínio-MG. Após coleta, o esterco foi deixado em processo fermentativo coberto com palhada seca de braquiária por sete dias. Em seguida, foi submetido a peneira granulométrica com abertura de malha em 3,35 mm, e incorporado ao solo e deixado em processo de decomposição por mais sete dias conforme procedimentos descritos por Kiehl (1985).

As dosagens de esterco aplicadas aos tratamentos (Tabela 2) foram determinadas de acordo com procedimentos descritos por Braga (2013).

Em cada unidade experimental foram semeadas três sementes de milho híbrido simples MG 652 PW precoce em profundidade de 4 cm no dia 15 de abril de 2018. O desbaste foi realizado em 15 dias após à semeadura deixando assim uma planta por unidade experimental.

O experimento foi irrigado manualmente após o plantio, de dois em dois dias com água de poço artesiano disponível no Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – UNICERP, afim de manter o teor de umidade do solo próximo a sua capacidade de campo.

As variáveis altura de planta (AP) e diâmetro de colmo (DC) foram analisadas com auxílio de fita métrica e paquímetro universal série 125, respectivamente. A variável matéria seca (MS) foi realizada com auxílio de forno micro-ondas, sendo coletada a parte aérea da planta, picotadas e misturadas e submetidas ao processo de determinação de matéria seca conforme procedimentos descritos por Souza et al., (2018).

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância, utilizando o programa estatístico Sisvar® Tabela 3.

Tabela 2 – Tratamentos experimentais

Doses de esterco bovino	Doses ($t\ ha^{-1}$)
T1	0
T2	10
T3	20
T4	40
T5	80

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na (Tabela 3) podemos ver o resumo da análise de variância.

Tabela 3 - Resumo da análise de variância com os respectivos quadrados médios para a variável altura e diâmetro do colmo.

Fontes de Variação	Altura (cm)	Diâmetro de Colmo (cm)
Doses	390,46**	0,58**
Resíduo	3,72	0,015
Média	61,5	1,65
CV(%)	3,4	7,33

^{ns} Não significativo, * significativo a 5%, ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Observou-se que seis semanas após a semeadura, ocorreu diferenciação entre a altura e diâmetro de colmo das plantas de milho híbrido para silagem, entre as diferentes doses de esterco. (Gráfico 1). Verifica-se que em seis semanas após a semeadura, a altura apresenta variação considerável em função de dose aplicada, porém abaixo do esperado pelo produtor de sementes. Durante a fase de condução do experimento houve de chegada de frente fria a Patrocínio contribuindo para a diminuição da temperatura (período entre 20 a 26 de maio de 2018, sendo que no dia 21 de maio de 2018 houve registro de 2°C de temperatura mínima. As baixas temperaturas, associadas e diminuição do número de horas de luz e época de plantio teve influência direta, contribuindo para um menor desenvolvimento do milho híbrido para silagem de variedade precoce.

Após seis semanas da semeadura as alturas máximas atingidas foram com as doses de 10 t ha⁻¹ e 20 t ha⁻¹, obtendo incremento de 34% e 42%, respectivamente em relação a 0 t ha⁻¹. Estes resultados indicam que a dosagem entre 10 t ha⁻¹ e 20 t ha⁻¹, dependendo da condição do ambiente em questão, podem favorecer o desenvolvimento inicial de altura de planta de milho híbrido precoce para silagem.

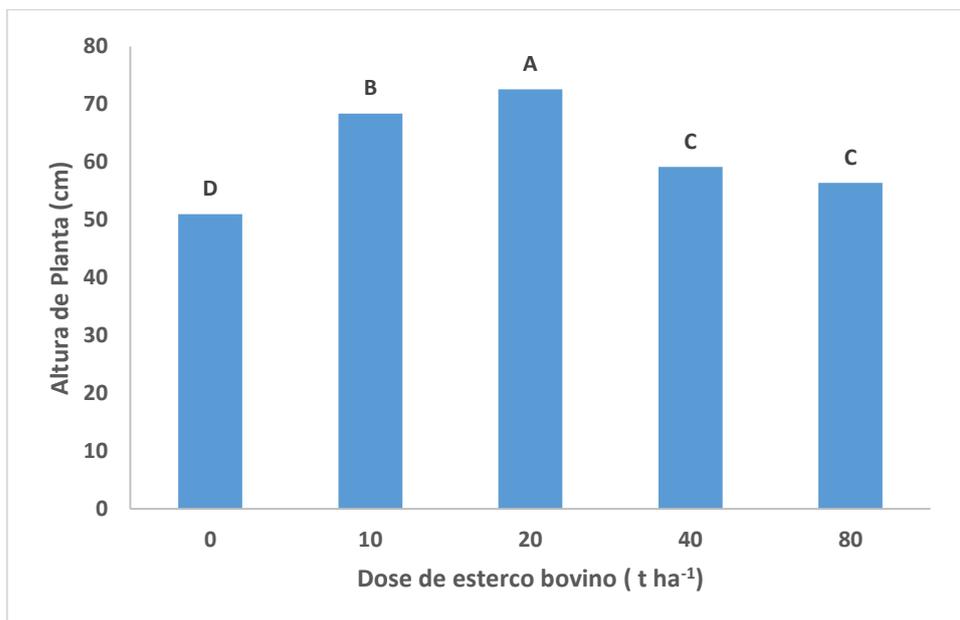


Gráfico 1 – Altura de planta de milho híbrido para silagem avaliada às seis semanas após a semeadura em sacos plásticos com doses crescentes de esterco bovino incorporado em solo. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Os resultados observados neste estudo diferem do encontrado por Mata et al (2010), que ao avaliar a produção de milho híbrido sob doses de esterco bovino, verificaram que a adubação com 40 t ha⁻¹ de esterco bovino influenciou significativamente e promoveu os maiores incrementos na altura de planta (AP), diâmetro do colmo (DC).

A adição de matéria orgânica ao solo, através do esterco bovino, promove maior adsorção de cátions e fornecimento de nutrientes, melhoria da estrutura, agregação, aeração e o aumento da atividade biológica. Estes efeitos são maximizados com adição por vários anos, promovendo melhorias na fertilidade do solo, além de proporcionar condições físicas adequadas ao desenvolvimento da cultura do milho. Ferguson et al (2005) concluíram que a adubação com esterco bovino ao longo de 10 anos após a primeira aplicação, conseguiu manter a produtividade e também elevá-la a altos níveis.

Assim como na altura de plantas, também observou-se variação significativa no diâmetro do colmo das plantas de milho silagem, em função das doses de esterco (Gráfico 2). Após seis semanas da semeadura os maiores diâmetros encontrados foram com as doses 10 t ha⁻¹ e 20 t ha⁻¹, obtendo incremento 22,8 e 30,4% respectivamente em relação a 0 t ha⁻¹. Estes resultados indicam que dosagem de 20 t ha⁻¹ dependendo da condição do ambiente em questão, podem favorecer o desenvolvimento inicial do diâmetro das plantas de milho híbrido precoce para silagem. Observou-se também que o tratamento que recebeu a dosagem maior do que 40 t ha⁻¹ houve menor diâmetro de colmo comparado com a dose zero. Provavelmente a dosagem alta aplicada do esterco pode ter proporcionado um maior efeito fermentativo do mesmo, prejudicando o desenvolvimento das plantas.

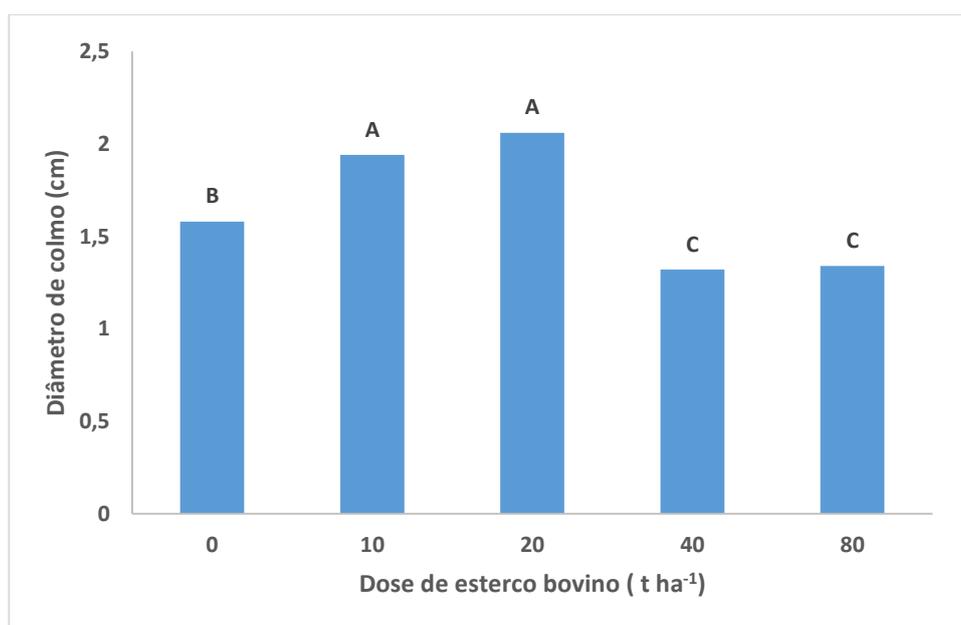


Gráfico 2 – Diâmetro de colmo de plantas de milho híbrido para silagem avaliadas às seis semanas após o plantio em sacos plásticos com doses crescentes de esterco bovino misturado em solo. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A avaliação dos componentes morfológicos são de fundamental importância para a cultura do milho, pois em alguns deles, como diâmetro do colmo e área foliar, é possível encontrar correlação com a produtividade (CRUZ et al., 2008). Quanto ao diâmetro do colmo, o aumento deste componente no desenvolvimento da planta representa um fator importante fisiologicamente, pois de acordo com Fancelli et al. (2000) o colmo não possui apenas função de suporte de folhas e inflorescências, mas principalmente, atua como uma estrutura destinada ao armazenamento de sólidos solúveis que são utilizados posteriormente na formação dos grãos. Com isso plantas com maiores diâmetros de colmo no desenvolvimento inicial, tendem a se tornar plantas mais vigorosas e produtivas.

Com relação a produção de matéria seca (MS) seis semanas após o plantio (6 SAP), os maiores teores foram nas dosagem de 10 t ha⁻¹ e 20 t ha⁻¹. As variações podem ser vista no Gráfico 3. De acordo com Cruz et al. (2001), a produtividade de matéria natural e de matéria seca são os principais parâmetros que orientam a escolha de um híbrido para a alimentação de ruminantes, visto que se trata de um alimento volumoso. Entretanto nem sempre altos teores de matéria natural e matéria seca proporcionam melhores condições para o atingimento de maiores produtividades de leite. Conforme observado no Gráfico 3 as dosagem de 10 t ha⁻¹ e 20 t ha⁻¹ e 40 t ha⁻¹ apresentaram boas porcentagens de matéria seca. Fancelli et al., (2000) recomendada para alimentação bovinos percentagem entre 27 % e 35%.

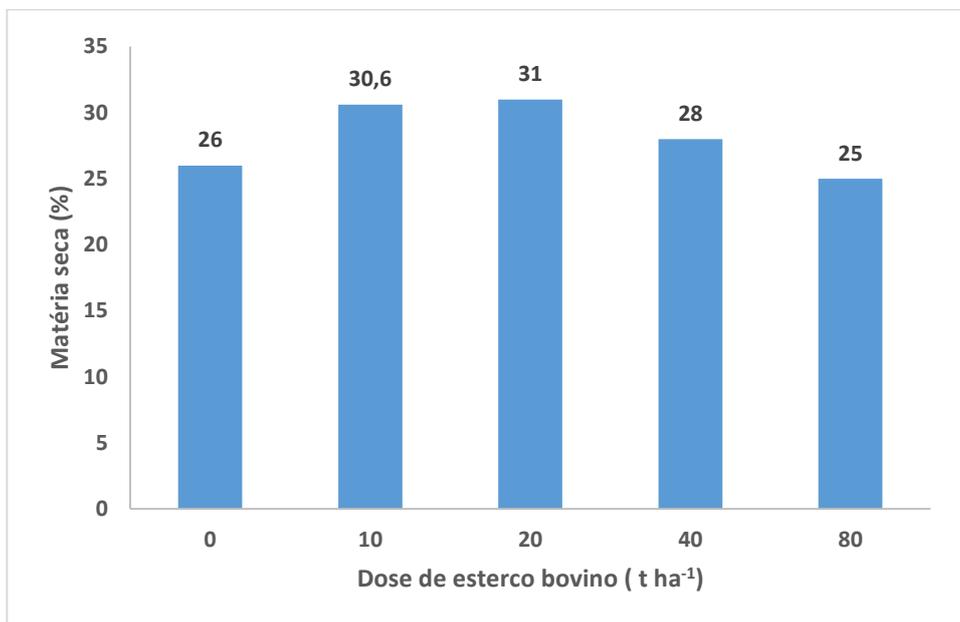


Gráfico 3. Teor de matéria seca percentual de plantas de milho híbrido para silagem avaliadas às seis semanas após o plantio em sacos plásticos com doses crescentes de esterco bovino incorporado em solo.

Com um híbrido mais precoce, a semeadura pode ser feita no período de início da diminuição dos índices pluviométricos, sendo a colheita podendo ser realizada antecipadamente. A semeadura da cultura em sucessão pode ser realizada em período que permita utilizar adequadamente a precipitação que ocorre no verão na região do Triângulo Mineiro. Sabe-se que a cada dia que se passa da época de semeadura ideal para cultura, o rendimento de grãos e o rendimento de biomassa total tende a diminuir devido à menor quantidade de radiação solar e maior presença de doenças foliares e de colmo (SILVA et al., 2004). A cultura é fortemente afetada também em relação a stress hídrico, e a safrinha na região costuma ser um risco em relação à quantidade de chuva, ocorrendo tal estresse a planta tem uma redução da altura de plantas, logo na produção de biomassa total (BRASIL et al., 2007).

Os resultados obtidos de produção de matéria seca mostram que para as variáveis avaliadas, os menores valores foram apresentados na dose de 80 t ha⁻¹. Sendo assim, a adição de esterco pode ser indicada, principalmente para pequenos produtores que alcançam baixos índices de produtividade, devido à falta de adubação. Mata et al. (2010) afirmam que a utilização de esterco bovino é recomendada tanto para agricultores familiares como para grandes produtores, desde que, tenha boa disponibilidade de esterco e mão de obra para sua aplicação. Sendo assim o aproveitamento de esterco na adubação pode aumentar a estabilidade dos sistemas de produção existentes e maximizar a eficiência dos mesmos, reduzindo custos e melhorando a produtividade.

4 CONCLUSÃO

Nas condições do experimento, o cultivo do milho híbrido simples para silagem de variedade precoce apresentou desenvolvimento inicial satisfatório em altura de planta, diâmetro de colmo e matéria seca em seis semanas após o plantio quando submetidos à adubação orgânica com esterco bovino em dosagem de 10 t ha⁻¹ e 20 t ha⁻¹ previamente incorporado ao solo.

Dosagem de esterco bovinos acima de 40 t ha⁻¹ incorporado ao solo diminuíram o desenvolvimento inicial de milho híbrido simples precoce para silagem.

REFERÊNCIAS

ACCUWEATHER. **Tempo em maio em Patrocínio 2018 - Previsão para Minas Gerais Brasil**. Disponível em: <<https://www.accuweather.com/pt/br/patrocinio/39480/may-weather/39480?monyr=5/1/2018&view=table>> Acesso em: 04 jun. 2018.

BRAGA, G. N. M. Cálculo de Quantidade de Fertilizantes aplicados em vasos. Porto Alegre, jun. 2013. Agronomia com Gismonti. Disponível em: <<https://agronomiacomgismonti.blogspot.com/2013/06/calculo-da-quantidade-de-fertilizantes.html>> acesso em: 11 de junho de 2018.

BRASIL, E. C.; ALVES, V. M. C.; MARRIEL, I. E.; PITTA, G. V. E.; CARVALHO, J. D. Matéria seca e acúmulo de nutrientes em genótipos de milho contrastes quanto a aquisição de fósforo. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 31, n. 2, p. 704-712, 2007.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S.; FERREIRA, J. J. **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa, 2001.

CRUZ, S. C. S.; PEREIRA, F. R. S.; SANTOS, J. R.; ALBUQUERQUE, A. W.; PEREIRA R. G. Adubação nitrogenada para o milho cultivado em sistema plantio direto, no Estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 12, n. 1, p. 62-68, 2008.

CONAB. **Além da produção histórica, área também chega a maior do país com 61,6 mi ha**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2414-alem-da-producao-historica-area-tambem-chega-a-maior-do-pais-com-61-6-mi-ha>> Acesso em: 04 jun. 2018.

FERGUSON, R. B.; NIENABER, J. A.; EIGENBERG, R. A.; WOODBURUY, B. L. Long-term effects of sustained beef feedlot manure application on soil nutrients, corn silage yield, and nutrient uptake. **Journal of Environmental Quality**. Madison, ago. 2005. American Society of Agronomy Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16091620>> Acesso em: 04 jun. 2018.

FANCELLI et al. **Produção de Milho**. Piracicaba: Embrapa, 2000.

FRANCA, G. E.; COELHO, A. M. **Adubação de milho para silagem**. Sete Lagoas: Embrapa, 2001.

FORNASIERI FILHO, D. et al. **Manual da Cultura do Milho**. Jaboticabal: Embrapa, 2007.

GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SANTOS, I.C. Adubação orgânica em milho. **Revista Cultivar Grandes Culturas**. Pelotas, out. 1999. Grupo cultivar. Disponível em: <<https://www.grupocultivar.com.br/artigos/adubacao-organica-em-milho>> Acesso em: 04 jun. 2018.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Editora agrônômica Ceres, 1985.

KIEHL, E. J. **Adubação orgânica: 500 perguntas & respostas**. Piracicaba: Embrapa, 2008.

KIEHL, J. C. Produção de composto orgânico e vermicomposto. **Informe Agropecuário (Belo Horizonte)**, v.22, p.40-52, 2001.

NOVAIS, R. F. et al. **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

MATA, J. F.; SILVA, J. C.; RIBEIRO, J. F.; AFFÉRI, F.S.; VIEIRA, L. M. Produção de milho híbrido sob doses de esterco bovino. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v.3, n.3, p.244-250, 2010.

RIBEIRO, A. C. et al. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5º Aproximação**. Viçosa: CFSEMG, 1999.

SILVA, J.; LIMA E SILVA, P. S.; OLIVEIRA, M.; BARBOSA E SILVA, K. M. Efeito de esterco bovino sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de milho. **Horticultura Brasileira**. v.22, n.2, p.326-331, 2004.

SILVA, E. M. **Análise climática do município de Patrocínio (MG)**. Caminhos da Geografia, Uberlândia, out. 2005. . Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/viewFile/15450/8740>> Acesso em: 04 jun. 2018.

SOUZA et al.,. **Determinação de matéria seca e umidade em forno de micro-ondas doméstico**. Belo Horizonte, 2018. EMBRAPA. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/711/determinacao-de-materia-seca-e-umidade-em-forno-de-micro-ondas-domestico>> Acesso em: 05 jun. 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cultivo de milho silagem em grande escala submetido à adubação orgânica podem acarretar custos mais elevados, o que pode inviabilizar a sua utilização devido à falta de tecnologias de aplicação e manejo correto, não ficando dispensado o seu uso, uma vez que estudos mostram que o constante uso de materiais orgânicos como dejetos bovinos aplicados ao solo, ao longo do tempo promovem melhorias físicas e químicas ao mesmo.

O correto uso de materiais dispostos na agricultura trazem diversificação e lucratividade ao produtor rural, contribuindo para maior produtividade e cultivo sustentável.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. V. et al. Desempenho agrônômico de variedades crioulas e híbridos de milho cultivados em diferentes sistemas de manejo. **Revista Ciência Agronômica**. v.44, n.4, p.885-892, 2013.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S.; FERREIRA, J. J. **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa, 2001.

FRANÇA, G. E.; COELHO, A. M. **Adubação de milho para silagem**. Sete Lagoas: Embrapa, 2001.

FORNASIERI FILHO, D. et al. **Manual da Cultura do Milho**. Jaboticabal: Embrapa, 2007.

GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SANTOS, I.C. Adubação orgânica em milho. **Revista Cultivar Grandes Culturas**. Pelotas, out. 1999. Grupo cultivar. Disponível em: <<https://www.grupocultivar.com.br/artigos/adubacao-organica-em-milho>> Acesso em: 04 jun. 2018.

HOWARD, A. **Um testamento agrícola**. Tradução de Eli Lino de Jesus. São Paulo: Expressão Popular, 2012. Título do original: An Agricultural Testament.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Editora agrônômica Ceres, 1985.

KIEHL, E. J. **Adubação orgânica: 500 perguntas & respostas**. Piracicaba: Embrapa, 2008.

KIEHL, J. C. Produção de composto orgânico e vermicomposto. **Informe Agropecuário (Belo Horizonte)**, v.22, p.40-52, 2001.

NOVAIS, R. F. et al. **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

SILVA, J.; LIMA E SILVA, P. S.; OLIVEIRA, M.; BARBOSA E SILVA, K. M. Efeito de esterco bovino sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de milho. **Horticultura Brasileira**. v.22, n.2, p.326-331, 2004.