

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CHAPADINHA
CURSO DE ZOOTECNIA

ALINNE DA SILVA PEREIRA

**DESEMPENHO PRODUTIVO DA SOJA CULTIVADA COM DIFERENTES
FONTES DE ESTERCOS ORGÂNICOS**

CHAPADINHA – MA
2022

ALINNE DA SILVA PEREIRA

**DESEMPENHO PRODUTIVO DA SOJA CULTIVADA COM DIFERENTES
FONTES DE ESTERCOS ORGÂNICOS**

Trabalho apresentado ao curso de Zootecnia da
Universidade Federal do Maranhão como
requisito para obtenção do título de zootecnista.

ORIENTADOR: Jocélio dos Santos Araújo

CHAPADINHA – MA
2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

PEREIRA, ALINNE DA SILVA.
DESEMPENHO PRODUTIVO DA SOJA CULTIVADA COM DIFERENTES
FONTES DE ESTERCOS ORGÂNICOS / ALINNE DA SILVA PEREIRA. -
2022.
27 p.

Orientador(a): JOCÉLIO DOS SANTOS ARAÚJO.
Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Maranhão,
CHAPADINHA-MA, 2022.

1. ADUBAÇÃO ORGÂNICA. 2. ESTERCO. 3. LEGUMINOSA. 4.
SOJA. I. ARAÚJO, JOCÉLIO DOS SANTOS. II. Título.

ALINNE DA SILVA PEREIRA

**DESEMPENHO PRODUTIVO DA SOJA CULTIVADA COM DIFERENTES
FONTES DE ESTERCOS ORGÂNICOS**

Trabalho apresentado ao curso de Zootecnia da Universidade Federal do Maranhão como
requisito para obtenção do título de zootecnista.

Aprovado em: 22/12/2022

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 JOCELIO DOS SANTOS ARAUJO
Data: 22/12/2022 16:09:19-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Jocélio dos Santos Araújo
Universidade Federal do Maranhão – UFMA
(Orientador)

Documento assinado digitalmente
 JAMES RIBEIRO DE AZEVEDO
Data: 22/12/2022 18:35:33-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. James de Ribeiro Azevedo
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Documento assinado digitalmente
 MACIEL DA COSTA TEIXEIRA
Data: 22/12/2022 19:04:01-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Eng. Agrônomo. Maciel da Costa Teixeira
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

CHAPADINHA – MA
2022

DEDICATÓRIA

“Dedico a Deus por sempre está cuidando de mim e dando forças para continuar; À minha mãe, que ao longo da minha vida zelou pelo meu bem-estar e educação, sendo o meu porto seguro em todos os momentos.”

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois ele sempre esteve ao meu lado dando força, ânimo para não desistir e continuar lutando por este meu sonho e objetivo de vida.

Minha eterna gratidão aos meus avós, Raimunda Pereira e Francisco das Chagas Pereira (in memoriam). Em vida sempre investiram nos meus estudos e educação sem medir esforços, sempre acreditando e confiando na minha capacidade de conquistar os meus sonhos. Esta monografia é a prova de que os esforços pela minha educação não foram em vão e valeram a pena.

À minha querida mãe, Eusineia Pereira por sempre orar e cuidar tão bem de mim, desde sempre batalhou muito para me criar e educar, assim como os meus avós. Espero um dia poder retribuir tudo que fez por mim. A minha irmã, Elaine Pereira e aos meus sobrinhos amados Davi, Benjamim e Maria Cecília, obrigada pelo carinho e atenção.

Ao meu padrasto João Paulo, que sempre se dispôs a me ajudar todas as vezes que precisei, principalmente na realização do experimento para a conclusão deste tcc. Ao meu orientador, Prof. Dr. Jocélio dos Santos Araújo, pela paciência, pelos ensinamentos e pela oportunidade e dedicação em orientar-me durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus tios (a) amados que sempre estiveram ao meu lado aconselhando-me sempre que os procuravam, que contribuíram financeiramente para que eu pudesse concluir a graduação: Edvaldo Abreu, Deane Silva, Ariston Pereira, Fatima Santos, Joseilma Lima e João Arouche.

Aos meus primos queridos Giulia Lorena, Brenda e Junior, por tornar os meus dias mais alegres, apesar dos momentos de raiva que não são poucos (risos). Às minhas amigas que Deus colocou na minha vida: Dariane Gomes, Larissa Almeida e Thaisa Sales. Obrigada pela paciência e dedicação para comigo e por sempre estarem aqui quando mais precisei.

Aos amigos que a UFMA me apresentou ao longo desse tempo, onde nos ajudávamos tirando dúvidas e estudando para as provas: Inês, Sameline, Claudia, Bianca, Gildilene, Thaynara, Marjorie Kaaely, Carlos Augusto, Mateus, Maria Patrícia, Maciel, Larissi e Thais Meneses.

À todos os docentes do CCCh-UFMA, que foram fundamentais para todo conhecimento adquirido para minha formação profissional e à todos os funcionários do campus, que contribuíram de forma direta e indireta para minha formação.

Gratidão a todos!

“Olhe atentamente para o presente que você está construindo: ele deve se parecer com o futuro com o qual você está sonhando.”

Alice Walker

RESUMO

Objetivou-se avaliar as características agronômicas da soja cultivada com diferentes fontes de esterco orgânico na produção de soja. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Os tratamentos foram constituídos de diferentes tipos de esterco orgânico, sendo: T1= controle, constituída somente pelo solo; T2= Solo + esterco bovino; T3= Solo + esterco caprino e T4= Solo + esterco equino. As variáveis analisadas foram altura da planta (cm), número de vagem por planta (un), número de grãos por vagem (un) e peso dos grãos (g). Houve efeito significativo entre os tratamentos, sendo que os esterco aplicados obtiveram desempenho superior ao tratamento testemunha, favorecendo o crescimento da planta. Houve efeito significativo no número de vagem por planta nos tratamentos, sendo beneficiado pela aplicação dos esterco, no entanto, o esterco caprino destacou-se com maior produtividade e em segundo, o esterco bovino. Na variável número de grãos por vagem, os tratamentos que utilizaram esterco caprino e esterco equino, tiveram efeito significativo, favorecendo assim o número de grãos por vagem. No entanto, não houve efeito significativo entre o tratamento testemunha e o tratamento com esterco bovino. O peso dos grãos apresentou efeito significativo nos tratamentos com a utilização do esterco orgânico. Portanto, o uso dos esterco bovino, caprino e equino apresenta resultados positivos para o desenvolvimento da soja, destacando-se o uso do esterco caprino, que possui uma capacidade de crescimento na produção.

Palavras-chave: Adubação orgânica; esterco; leguminosa; soja.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the agronomic characteristics of soybean grown with different sources of organic manure in soybean production. A completely randomized design was used, with four treatments and six replicates, totaling 24 experimental units. The treatments consisted of different types of organic manure, being: T1= control, consisting only of the soil; T2= Soil + bovine manure; T3= Soil + goat manure and T4= Soil + equine manure. The variables analyzed were plant height (cm), number of pods per plant (un), number of grains per pod (un) and grain weight (g). There was a significant effect between the treatments, and the manure sters applied obtained superior performance to the control treatment, favoring plant growth. There was a significant effect on the number of pods per plant in the treatments, being benefited by the application of manure, however, goat manure stood out with higher productivity and second, bovine manure. In the variable number of grains per vargem, the treatments that used goat manure and equine manure had a significant effect, thus favoring the number of grains per pod. However, there was no significant effect between the control treatment and the treatment with bovine manure. The weight of the grains showed a significant effect in the treatments with the use of organic manure. Therefore, the use of bovine, goat and equine manure presents positive results for soybean development, especially the use of goat manure, which has a growth capacity in production.

Keywords: Organic fertilization; manure; legume; soybean.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise química do solo utilizado no experimento18

Tabela 2. Valores médios da parte aérea, número de vagem por planta, número de grãos por vagem e peso dos grãos em função dos tratamentos experimentais20

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVO	12
3	REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1	Cenário da Soja no Brasil e no Mundo	13
3.2	Adubação Orgânica	14
3.3	Esterco bovino.....	14
3.4	Esterco caprino.....	15
3.5	Esterco equino.....	15
4	METODOLOGIA.....	17
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
6	CONCLUSÃO	22
7	REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

O Brasil vem se destacando a cada ano, como um dos grandes produtores mundiais de soja. Em 2021 no país foi produzido 135,409 milhões de toneladas do grão, cerca de 86,63 milhões de toneladas foi exportada para outros continentes e desta forma alcançando mais um recorde (CONAB, 2022).

O grão da soja é um dos principais ingredientes na alimentação humana e animal, possuindo diversos benefícios, consistindo em fonte de lipídeos, carboidratos, minerais e proteínas. A soja é um dos componentes que mais encarece os custos na produção animal. Os custos somente com alimentação podem ultrapassar os 70% (VALENTIM *et al.*, 2021).

Arelado com o uso de tecnologias, essa produção destaca-se com o uso de ferramentas, conhecidos comumente como adubos químicos, que contribuem para uma maior disponibilidade de nutrientes importante para o crescimento e desenvolvimento da planta e auxiliando na correção do solo. A adubação química dispõe em um menor tempo os elementos essenciais, diferentemente da adubação orgânica que disponibiliza em um tempo maior e de forma gradativa (SANTOS, 2022).

Além da adubação química, existe a adubação orgânica, proveniente de excrementos sólidos e líquidos dos animais. A adubação orgânica é comumente utilizada por agricultores que cultivam produtos naturais livre de agrotóxicos, pois assim como os fertilizantes químicos, os fertilizantes orgânicos oferecem diversos benefícios para a planta e o solo. (SEVERINO *et al.*, 2006).

A utilização da adubação orgânica é uma opção viável para manter os níveis de fertilidade do solo, possibilitando o desenvolvimento de micro-organismos, facilitando a reposição de nutrientes, aumentando a produtividade e a eficiência de uso. Possuindo também a capacidade de diminuir os impactos ambientais causados por uso excessivo de fertilizantes químicos (BONANOMI *et al.*, 2020).

O uso da adubação orgânica contribui para a redução dos gastos de produção com insumos químicos, pois 74% dos fertilizantes consumidos no país é proveniente de importação, onde os custos para a produção dos grãos são bastante elevados (MARIN, 2016).

Assim como a Rússia e a Ucrânia, que se encontra atualmente em conflitos e impossibilitando o escoamento destes insumos produzidos. É necessário fazer estudos de alternativas que sejam viáveis para baratear os custos de produção dos grãos, como também, no

intuito de aumentar a lucratividade dos produtores por safra e reduzir a dependência de insumos químicos no país (LINK, 2016).

2 OBJETIVO

Avaliar as características agronômicas da soja cultivada em diferentes fontes de esterco.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Cenário da Soja no Brasil e no Mundo

A soja (*Glycine max L.*) é uma leguminosa herbácea originária da Ásia, que detém um alto teor proteico em seus grãos. Estes que são muito usados pela agroindústria na produção de óleos vegetal, rações para alimentação animal, indústria química e de alimentos. Além de servir atualmente como uma fonte alternativa para produção de biocombustíveis (BALIZA, 2021).

Segundo o levantamento da safra de 2020/2021, divulgados pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) a produção de soja no mundo foi de 362,947 milhões de toneladas. No atual momento, existem cinco países que são maiores produtores de soja e juntos produzem cerca de 88% de todo o grão comercializado no mundo. O Brasil é o maior produtor, seguido por Estados Unidos, Argentina, China e Paraguai.

No Brasil, os estados do Mato Grosso, Rio Grande do Sul e Paraná são os maiores produtores de soja no país, totalizando mais da metade de toda a soja brasileira (CONAB, 2021). Com a exploração e avanço do cultivo da oleaginosa em áreas de Cerrado, houve a consolidação da expansão da cultura nas regiões Norte e Nordeste, estabelecendo uma nova fronteira agrícola no país, intitulada de Matopiba. A região é composta por 336 municípios de quatro estados que fazem fronteira, sendo 143 do Maranhão, 130 do Tocantins, 33 do Piauí e 30 da Bahia. (PEREIRA et al., 2018).

No Maranhão, a expansão da soja ocorreu de forma expressiva, do Sul para o leste do estado, dentre os municípios onde ocorre a concentração da produção da soja, destacam-se os municípios de Balsas, Tasso Fragoso, Sambaíba, Loreto e Fortaleza dos Nogueiras, localizados na região sul. Já na parte leste do estado, destaca-se o município de Chapadinha. (ALMEIDA e JUNIOR, 2021).

De acordo com Presoti (2008), a microrregião de Chapadinha corresponde a 78% da produção no Leste Maranhense e entre os nove municípios que formam a microrregião, quatro municípios destacam-se na produção de soja, sendo: Anapurus, Brejo, Buriti, Mata Roma. Estes municípios são responsáveis por 91% da área plantada na microrregião.

3.2 Adubação Orgânica

A utilização da adubação orgânica proporciona ao solo uma maior fertilidade e produtividade, aumentando sua biodiversidade e melhorando a qualidade dos alimentos (FINATTO *et al.*, 2013). O crescimento da agricultura orgânica foi ocasionado devido ao aumento dos custos com fertilizantes minerais para os produtores. Estes que podem aumentar a emissão de gases do efeito estufa, porque estes adubos, quando em contato com o solo, são metabolizados por microrganismos que frequentemente causa a formação de óxido nítrico (TEIXEIRA *et al.*, 2006).

Podendo também tornar as culturas mais suscetíveis ao ataque de pragas segundo Costa *et al.* (2016). Além dos consumidores alegarem que a agricultura convencional basear-se na utilização intensiva de produtos químicos que provocam risco ao meio ambiente e a saúde.

Segundo Finatto *et al.* (2013), a adubação orgânica com resíduo de origem animal é uma opção viável para manter os níveis de fertilidade, deixando de ser muito caro ao produtor, e que contribui para aumentar a produtividade, melhorar as propriedades químicas e físicas do solo, diminuindo a poluição e aumentando a eficiência de uso e qualidade nutricional nos sistemas de produção.

A adubação orgânica com utilização de esterco animal ou compostos orgânicos geralmente é gerada na própria unidade rural, sendo uma prática comumente utilizada em lavouras de pequenos agricultores e em propriedades em que a agricultura é familiar.

O uso de resíduos orgânicos se torna uma opção muito atrativa do ponto de vista econômico, pois gera a ciclagem de carbono e nutrientes (SILVA *et al.*, 2010).

3.3 Esterco bovino

O esterco bovino é utilizado como fontes orgânicas na composição de substratos, sendo rico em fibras, além de ajudar a desenvolver organismos que são adversários de fungos que causam doenças no solo.

Dentre as vantagens do esterco bovino, tem-se o fornecimento de nutrientes como, nitrogênio (N), cálcio (Ca), fósforo (P), potássio (K) e magnésio (Mg), é capaz de suceder uma melhora de vários atributos químicos e físicos do solo, como por exemplo, no teor de matéria orgânica, CTC, pH do solo, agregação, porosidade e densidade do solo (OLIVEIRA, 2015).

Uma desvantagem do uso do esterco bovino está no fornecimento de nitrogênio, pois apresenta uma dificuldade de sincronizar o período de maior demanda da cultura com a da mineralização do Nitrogênio orgânico. De acordo com Oliveira (2015), esta dificuldade só existe porque a taxa de mineralização resulta da composição e do tratamento aplicado ao resíduo e por estar ligada às condições edafoclimáticas, tais como temperatura, precipitação e textura do solo.

Segundo a EMBRAPA (2006), uma vaca produz cerca de 15 t de esterco fresco por ano, que apresenta aproximadamente 78 kg de N, 20 kg de P, 93kg de K e 35 kg de Ca + Mg.

3.4 Esterco caprino

O esterco de caprino apresenta um aspecto mais sólido, menos aquoso que o dos bovinos e suínos, possui uma estrutura mais fofa, possibilita a aeração e permitindo uma fermentação mais rápida, podendo ser aproveitados na agricultura mais rapidamente (MALAVOLTA *et al.*, 2002).

O esterco caprino é considerado muito valioso, pois possibilita a recuperação de terrenos degradados, adubação de terrenos argiloso, duros e frios. As concentrações de N, P, K de esterco de caprinos são superiores ao esterco de bovinos, sendo viável na estruturação e recuperação da fertilidade do solo e ativação da biológica do solo.

Segundo os autores (ALVES e PINHEIRO, 2004) uma cabra adulta produz por ano, em média, cerca de 600 kg de esterco. No qual este esterco apresenta um valor fertilizante correspondente a 36 kg de nitrato de sódio, 22 kg de superfosfato e 10 kg de cloreto de potássio, apresentando também N, P e K gerados da urina.

3.5 Esterco equino

O esterco de equino constitui como uma alternativa para o preparo de compostos orgânicos, visto que, a maioria dos compostos é preparado com esterco bovino ou caprino (SILVA *et al.*, 2006).

Geralmente esses dejetos sólidos são pouco utilizados no país, especialmente na região Nordeste, onde normalmente se queima, pois pelo volume produzido nos estábulos ou baias, constituem-se um poluente para o meio ambiente caso esses animais forem confinados no sistema intensivo (VIEIRA, 2011). Principalmente por conter no seu excremento sólidos

alguns nutrientes que podem ser agentes poluidores, tais como: o nitrogênio, fósforo, cobre e cobalto (SARMAH, 2009).

Há diversas formas de se processar os resíduos equinos na propriedade, utilizando o processo de compostagem ou vermicompostagem. Segundo Tiago *et al.* (2008), foi comprovado que o esterco equino apresenta maiores valores em relação C/N e matéria orgânica, quando comparados com outros materiais.

O esterco equino possui uma baixa quantidade de microrganismos totais (fungos e bactérias), devido ao seu alto teor de carbono orgânico, o que conseqüentemente torna o esterco mais resistente à decomposição.

Entretanto, quando os resíduos são devidamente compostados e aproveitados, transformam-se em compostos orgânico de alta qualidade, capazes de enriquecer naturalmente o solo, auxiliando no crescimento de plantas saudáveis e com alta produtividade.

4 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no período de setembro de 2021 a janeiro de 2022, nas dependências do sítio São José, no povoado São José dos Costas, localizado no município de São Benedito do Rio Preto-MA, cujas coordenadas geográficas são: 3°28'38,44704" de latitude Sul, 43°34'28,66836, de longitude Oeste e altitude média de 81 m.

O solo utilizado no experimento é classificado como Latossolo Amarelo distrófico (LAd), de textura franco siltoso (SANTOS *et al.*, 2013). Na tabela 1, são apresentadas as características químicas do solo.

Tabela 1 – Análise química do solo utilizado no experimento

M.O	pH	P	K	Ca	Mg	S. B	H+Al	CTC	V	K/CTC	Mg/CTC
g/dm ³		Mg/dm ³						%			
29	3,7	12	3,6	13	4	20,6	99	119,6	17	3,0	3,0

(M.O) Matéria orgânica; pH; (P) Fosforo; (K) Potássio; (Ca) Cálcio; (Mg) Magnésio; (S+B) Soma de Bases; (H+Al) Ac. Potencial; (CTC) Cap. Troca. Cat: (V) Sat. Bases; (K/CTC) K na CTC; (Mg/CTC) Mg na CTC.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e seis repetições, totalizando vinte e quatro unidades experimentais. Os tratamentos consistiram em: solo, esterco bovino, esterco caprino e esterco equino nas seguintes proporções:

- T1- 100% Solo/ Controle (SC);
- T2 -60% Solo + 40% de esterco bovino (S+EB);
- T3-60% Solo + 40% de esterco caprino (S+EC);
- T4- 60% Solo + 40% de esterco equino (S+EQ).

Os esterco utilizados foram provenientes dos excrementos sólido dos animais da fazenda Parasul, localizada na mesma região, onde passaram pelo processo de curtição durante o período de aproximados de sete dias.

As sementes da soja utilizada no experimento foi a cultivar Monsoy 8644 IPRO, planta com boa produtividade, possui exigência regular em fertilidade, hábito de crescimento determinado, resistente ao acamamento e maior resistência ao déficit hídrico.

Foram semeadas em baldes plásticos com a capacidade de 15 litros, que continham os substratos conforme os tratamentos experimentais. Foram realizadas a semeadura direta, com dez sementes por baldes e com a profundidade de 2 cm.

Após os setes dias da germinação foi feito o desbaste deixando somente uma muda por vaso, foi realizada a irrigação uma vez ao dia, usando o regador manual de 1000 ml, além de controle manual das ervas daninhas.

As variáveis analisadas foram: Altura da planta (cm), número de vagem por planta(un), número de grãos por vagem (un) e peso dos grãos (g), sendo essas características biométricas da soja realizadas aos 120 dias após a semeadura.

A altura da planta foi obtido através da medição utilizando uma trena, foi realizada também a contagem de cada vagem produzida pela planta, já para a variável número de grãos por vagem foi realizada a debulha de cada vagem e quantificado cada grão, para peso dos grãos foi pesado todos os grãos de cada tratamentos em uma balança analítica e pesado 100 sementes de cada variável para determinação do PMS.

Para determinar a produção da cultura da soja foi utilizada a fórmula matemática que estima a produção por hectare proposto por (LEE e HERBEK, 2022).

$$Produtividade = \frac{Pop * NVP * NGV * PMS}{60000}$$

Pop = População

NPV = Número de Vagem por planta

NGV = Número de grãos por vagem

PMS = Peso de mil sementes.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativo as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Todos os testes estatísticos propostos foram realizados com auxílio do software estatístico SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para as variáveis altura da planta, número de vagem por planta, número de grãos por vagem e peso dos grãos estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2. Valores médios da altura da planta, número de vagem por planta, número de grãos por vagem e peso dos grãos em função dos tratamentos experimentais

Variável	Tratamentos					P<F
	EC	EB	EQ	SC	CV(%)	
Altura da planta (cm)	60,30 ^A	53,35 ^{AB}	51,31 ^B	39,81 ^{BC}	12,59	0,0002
Números de vagens por planta (um)	78,50 ^A	60,16 ^{AB}	54,16 ^B	31,33 ^{BC}	12,29	0,0000
Número de grãos por vagem (un)	2,18 ^{AB}	2,04 ^B	2,21 ^A	1,92 ^{BC}	5,16	0,0004
Peso dos grãos (kg)	29,43 ^A	20,36 ^{AB}	18,84 ^B	7,18 ^{BC}	20,01	0,0000
Média	2,09	56,04	18,20	51,19		

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste tukey a 5% de probabilidade.

Tratamentos: Solo/controle (SC); esterco bovino (EB); esterco caprino (EC); esterco equino (EQ);

A altura da planta apresentou efeito significativo entre os tratamentos, os esterco aplicados obtiveram desempenho superior ao tratamento controle, favorecendo o crescimento da planta. Araújo *et al.* (2010) trabalhando com esterco caprino na composição de substratos na produção de mudas de mamoeiro para a parte aérea, obtiveram resultados com maior crescimento da parte aérea da planta, quando comparado aos demais substratos sem a utilização do esterco caprino.

Dantas *et al.* (2012) utilizando esterco bovino no desenvolvimento inicial de maracujazeiro-amarelo, constataram que com aumento da dosagem de esterco no substrato, promoveu-se comprimento da parte aérea da planta. O substrato causa indiretamente influência sobre o crescimento da parte aérea, tendo efeito direto sobre o sistema radicular da planta (HARTIMANN *et al.*, 1990).

Santos (2016) ao avaliar a utilização dos compostos de cama de cavalo puro, mais a adição de torta de mamona, observou que independente da adição de torta de mamona, mostrou-se que são eficientes para serem utilizados como substratos na produção orgânica de mudas de alface, beterraba e tomate.

Houve efeito significativo no número de vagem por planta (NVP) entre os tratamentos, sendo beneficiado pela aplicação dos esterco, no entanto, o esterco caprino destacou-se com maior produtividade, seguido pelo esterco bovino. Martins *et al.* (2015), testando esterco bovino, biofertilizante, inoculante e combinações no desempenho produtivo do feijão comum, observaram que o NVP se apresentou maior quando o feijão foi adubado com esterco bovino.

Segundo Davari *et al.* (2012), o aumento da formação de vagens em tratamentos com adubação orgânica e resíduos de culturas pode ser atribuído ao melhor desenvolvimento da planta devido à utilização eficiente dos nutrientes disponíveis no solo pela planta.

Na variável número de grãos por vagem (NGV), os tratamentos que utilizaram esterco caprino e esterco equino, tiveram efeito significativo, favorecendo o número de grãos por vagem. Todavia, não houve efeito significativo entre o tratamento controle e o tratamento com esterco bovino.

Pereira *et al.* (2013) pesquisando sobre a produção de feijão vigna sob adubação orgânica em ambiente semiárido, observou o aumento no NGV com o uso do esterco caprino. Silva (2018) estudando o feijão-caupi adubado com diferentes doses de esterco caprino e densidades de semeadura, constatou o aumento no número de grãos por vagem.

O peso dos grãos apresentou efeito significativo entre os tratamentos com a utilização do esterco orgânico, contribuindo para uma maior produtividade. Conforme Almeida (2015), pesquisando sobre produtividade de mamona irrigada com água de laticínio e adubação orgânica, verificou-se que para a variável peso de sementes, o tratamento com esterco bovino foi o que proporcionou o maior peso.

Apesar deste estudo apresentar citações de diferentes estudos com diferentes tipos de culturas e dosagens para a comparação de dados, apresentaram várias divergências de resultados encontrados, não só para esta, como também para as demais características presente neste estudo por alguns autores, além da falta de trabalhos com informações do uso de esterco equinos e caprinos como fontes de adubos orgânicos, o que impossibilitou a comparação dos dados obtidos.

Desta forma torna-se necessária a realização de mais estudos para a obtenção de resultados concretos para cultura da soja. Mas de acordo com Cavalcante *et al.* (2010) independentemente da origem, os esterco, quando aplicados em doses adequadas, apresentam efeitos positivos sobre o rendimento das culturas devido à sua ação favorável aos fatores físicos, químicos e biológicos do solo, embora a dose ideal possa variar com a textura do solo.

Os valores das estimativas de produtividade da soja submetido a diferentes tipos de esterco orgânico, são apresentados na figura 1.

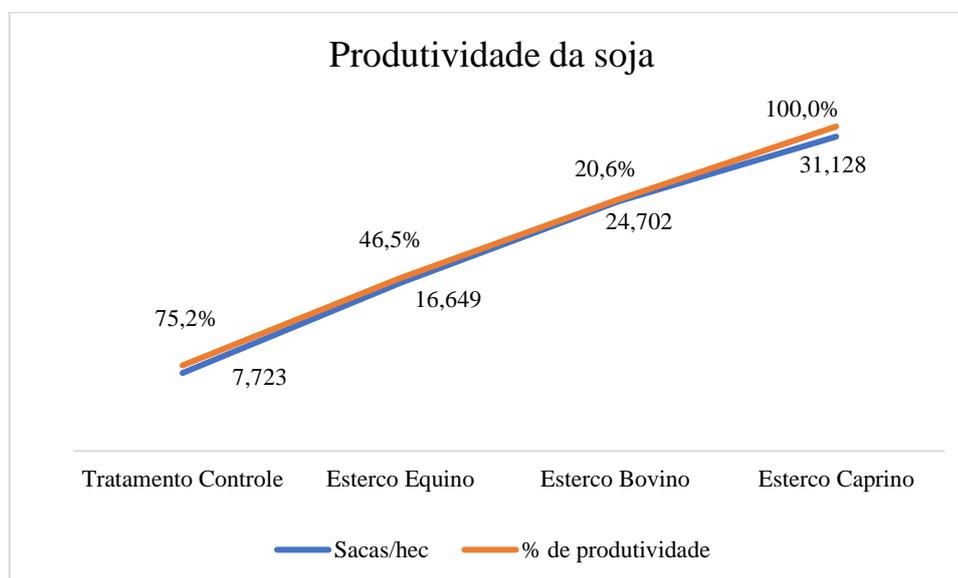


Figura 1. Estimativa de produtividade da soja submetido a diferentes tipos de esterco orgânico

O tratamento submetido com o esterco caprino no cultivo da soja foi o que mais destacou-se pela maior produtividade por hectare, chegando a 31,128 sacas.

O tratamento controle usado apenas o solo no cultivo da soja, produziu cerca de 7,723 sacas por hectare, enquanto o tratamento submetido ao uso do esterco caprino apresentou crescimento de 75,2% em relação ao tratamento controle e um aumento de 23,4 sacas a mais por hectare.

O tratamento com o esterco equino produziu 16,649 sacas de grãos de soja por hectare, enquanto o tratamento utilizado com o esterco caprino obteve um crescimento de 46,5% a mais em sacas por hectare que equivale a um crescimento de 14,48 sacas do grão.

O tratamento correspondente ao esterco bovino produziu 24,702 sacas de soja por hectare, enquanto o tratamento submetido ao esterco caprino obteve um crescimento a mais de 6,42 sacas por hectare, alcançando um crescimento significativo de 20,6% na produção da soja.

6 CONCLUSÃO

Recomenda-se a utilização da adubação orgânica para a cultura da soja, em específico o uso do esterco caprino. Evidenciando o crescimento da planta, o maior número de vagem por planta, e o melhor peso de grãos. E colaborando com a produtividade na cultura da soja.

7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. G.; JUNIOR, J. S. M. **PRA CÁ TEM CAMPO E PRA CÁ TAMBÉM TEM CAMPO, AÍ NÓS FICA AQUI NO MEIO: O CAMPESINATO FRENTE A EXPANSÃO DA SOJA NA MICRORREGIÃO DE CHAPADINHA (MA)**. Revista Escritas, v. 13, n. 01, p. 121-142, 2021.

ALMEIDA, S. M. G. de. **Produtividade de mamona irrigada com água de laticínio e adubação orgânica**. / Suayra Marta Gomes de Almeida. - Sumé - PB: [s.n], 2015. 50 f.

ALVES, F.F.; PINHEIRO, R. **Esterco caprino recupera e ativa solo**. Disponível em: <<http://www6.via-rs.com.br/esteditora/correio/4819/right.htm>> Acesso em: 31 mai.2022.

ARAÚJO, W. B.M. *et al.* **Esterco caprino na composição de substratos para formação de mudas de mamoeiro**. Ciência e agrotecnologia, v. 34, p. 68-73, 2010.

BALIZA, L. M. **Efeito da adição de fertilizante mineral e organomineral no desempenho da cultura da soja**. Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2021.

BONANOMI, G. *et al.* **Repeated applications of organic amendments promote beneficial microbiota, improve soil fertility and increase crop yield**. Applied Soil Ecology, v. 156, p.103714, 2020.

BROCH, D. L.; PEDROSO, R. S. **Custo de produção da cultura da soja**. In: FUNDAÇÃO MS. Tecnologia e Produção: Soja e milho 2008/2009. Maracaju, 2008.

CAVALCANTE, I. J. A.; *et al.* **Fertilizantes orgânicos para o cultivo da melancia em Bom Jesus-PI**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.5, p.518-524, 2010.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: boletim de grãos**, abril 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 20 abr. 2022.

CONAB. Companhia nacional de abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: safra 2020/2021.**: Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2021

COSTA, A. C. T. *et al.* **Desempenho do milheto pérola na safrinha em espaçamentos e densidades de semeadura**. Revista Agrarian,[Online], Dourados, v. 8, n. 27, p. 47-56.

DANTAS, Lydio Luciano de Gois Ribeiro *et al.* **Esterco bovino no desenvolvimento inicial de maracujazeiro-amarelo**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 7, n. 4, p. 21, 2012.

DANTAS, L. L.de G. R. *et al.* **Esterco bovino no desenvolvimento inicial de maracujazeiro-amarelo**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 7, n. 4, p. 21, 2012.

DAVARI, M.; SHARMA, S. N.; MIRZAKHANI, M. **Residual influence of organic materials, crop residues, and biofertilizers on performance of succeeding mung bean in**

an organic rice-based cropping system. International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture, v. 1, n. 1, p. 14, 2012.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, **Agro práticas ecológicas, Adubação Orgânica.** 1. impressão, 2006

FERREIRA, D.F. **Sisvar: um sistema computacional de análise estatística.** Ciência e agrotecnologia, 35(6), 1039-1042, 2011.

FINATTO, J. *et al.* **A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura.** Revista destaques acadêmicos, v. 5, n. 4, 2013.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JÚNIOR, F. T. **Plant propagation: principles and practices.** 5. ed. New York: Prentice Hall, 1990. 647p.

IFA- INTERNATIONAL FERTILIZER INDUSTRY ASSOCIATION (IFA); UNITED NATIONS. Disponível em <<https://www.ufla.br/dcom/wp-content/uploads/2018/03/Fertilizantes-e-seu-uso-eficiente-WEB-Word-Ouubro-2017x-1.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

LEE, C.; HERBEK, J. **Estimating Soybean Yield.** University of Kentucky – College of Agriculture. Disponível em <AGR-188:Estimating Soybean Yields (uky.edu)>. Acesso em 28.nov.2022

LINK, L. **Viabilidade do uso de resíduos orgânicos na cultura da soja.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MALAVOLTA, E.; GOMES, F.P.; ALCARDE, J.C. **Adubos e Adubações.** São Paulo: Nobel, 2002. 200p.

MARIN, F. R.; et al. **Intensificação sustentável da agricultura brasileira: cenários para 2050.** Revista de Política Agrícola, v. 25, n. 3, p. 108-124, 2016

MARTINS, J. D. L. *et al.* **Esterco bovino, biofertilizante, inoculante e combinações no desempenho produtivo do feijão comum.** Revista Agro@ mbiente On-line, v. 9, n. 4, p. 369-376, 2015.

OLIVEIRA, V. E. A. **Adubações orgânica e mineral sobre o crescimento do gergelim brs seda em solos do vale do Canindé, PI.** 2015.

PEREIRA, C. N., Porcionato, G. L., & Castro, C. N. D. (2018). **Aspectos socioeconômicos da região do MATOPIBA.** Boletim Regional. Urbano e Ambiental, Brasília, 18, 47-59.

PEREIRA, R. F. *et al.* **Produção de feijão vigna sob adubação orgânica em ambiente semiárido.** Agropecuária Científica no Semiárido, v. 9, n. 2, p. 27-32, 2013.

PRESOTI, A. E. P. **Avaliação de impactos ambientais da sojicultura em um ecossistema aquático da microrregião de Chapadinha, MA.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-graduação em Sustentabilidade em Ecossistema, 2008.

SANTOS, M. R. G.dos. **Produção de substratos e fertilizantes orgânicos a partir da compostagem de cama de cavalo**. 2016. 48 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2016.

SANTOS, H. G. *et al.* **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Embrapa, 3 ed. rev. ampl., 2013.

SANTOS, T.B. **Avaliação dos efeitos da aplicação de fertilizante organomineral bioativado na cultura da soja**. 2022. Dissertação (Mestrado em Tecnologias em Biociências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, 2022

SARMAH, A. K. **Risco potencial e benefícios ambientais dos resíduos derivados da pecuária**. Série Questões e Políticas Agrícolas - Resíduos Agrícolas, Eds: Geoffrey S. Ashworth e Pablo Azevedo, 2009.

SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; MORAES, C. R. A.; GONDIM, T. M. S.; CARDOSO, G. D.; VIRIATO, J. R.; BELTRÃO, N. E. M. **Produtividade e crescimento da mamoneira em resposta à adubação orgânica e mineral**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 41, n. 5, p. 879-882, 200

SILVA, F. A. M.; VILAS-BOAS, R. L.; SILVA, R. B. da. **Resposta da alfaca à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos**. Acta Scientiarum Agronomy, v.32, p.131-137, 2010.

SILVA, R. A. da. **Análise agrônômica do feijão-caupi adubado com diferentes doses de esterco caprino e densidades de semeadura**. 2018. 45f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal-PB, 2018.

SILVA A. F *et al.* **Características de compostos orgânicos preparados com bagaço de coco e, capim elefante**, Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2006. Belo Horizonte, (MG)

TEIXEIRA, F.C.P. *et al.* **Quantification of the contribution biological nitrogen fixation to Cratylia mollis using the 15N natural abundance technique in the semi-arid Caatinga region of Brazil**. Soil Biol Biochem 38, 89-93, 2006.

TIAGO, P.V.; MELZ, E.M.; SCHIEDECK, G. **Comunidade de bactérias e fungos de esterco antes e após vermicompostagem e no substrato hortícola após uso de vermicomposto**. Revista de Ciências Agronômicas, Fortaleza, v. 39, n. 02, p. 187192, Abr./Jun., 2008.

USDA. United States Department of Agriculture. **World Agricultural Supply and Demand Estimates**. 2015. Disponível em: Acesso em: 04 maio. 2021.

VALENTIM, J. K. *et al.* **Grãos Secos de Destilaria na Alimentação de Frangos de Corte**. Ensaios e Ciência, v.25, n.1, 2021.

VIEIRA ER. **Aspectos econômicos e sociais do complexo agronegócio do cavalo no estado de Minas Gerais.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, 140p. 2011.