



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PRODUTIVIDADE DE RABANETE CULTIVADA COM DIFERENTES
FONTES E PERCENTUAIS DE MATÉRIA ORGÂNICA

FERNANDA DANTAS ARAÚJO

Cuité, PB

2023

FERNANDA DANTAS ARAÚJO

**PRODUTIVIDADE DE RABANETE CULTIVADA COM DIFERENTES
FONTES E PERCENTUAIS DE MATÉRIA ORGÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Universidade Federal de
Campina Grande, como pré-requisito para a
obtenção de título de Licenciado em
Ciências Biológicas.

Orientador: Prof^o. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira

Cuité, PB

2023

A659p Araújo, Fernanda Dantas.

Produtividade de rabanete cultivada com diferentes fontes e percentuais de matéria orgânica. / Fernanda Dantas Araújo. - Cuité, 2023. 36 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2023.

"Orientação: Prof. Dr. Fernando Kildemar Dantas de Oliveira".
Referências.

1. Hortaliças. 2. Hortaliças - produtividade. 3. Raphanus sativus. 4. Rabanete - produtividade - matéria orgânica. 5. Rabanete - semiárido - composto orgânico. I. Oliveira, Fernando Kildemar Dantas de. II Título. CDU 664.8(043).

FERNANDA DANTAS ARAÚJO

**PRODUTIVIDADE DE RABANETE CULTIVADA COM DIFERENTES
FONTES E PERCENTUAIS DE MATÉRIA ORGÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal de Campina Grande, como pré-requisito para a obtenção de título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 08/02/2023

BANCA EXAMINADORA



Prof^o. Dr. Fernando Kidelmar Dantas De Oliveira
(Orientador - UFCG)



Prof^a. Dr^a. Kiriaki Nurit Silva
(Membro titular - UFCG)



Dr. Emanuel da Costa Alves
(Membro titular - UFLA)

DEDICATÓRIA

Aos meus filhos José Rodolfo e Juliano Flávio, pois foi pensando neles que comecei essa nova fase em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me permitir chegar a essa etapa da minha vida.

Gratidão imensa a minha mãe Vitória Ribeiro Dantas e a meu pai Ivan da Silva Araújo por todo o esforço que desempenharam para que eu concluísse essa etapa.

Gratidão ao meu esposo Wedson Borges, pelo apoio durante toda a graduação. Gratidão por estar sempre ao meu lado.

Gratidão por ter meus filhos José Rodolfo Araújo Alves e Juliano Flávio Araújo ao meu lado durante essa trajetória.

Agradeço aos meus irmãos Fernando Dantas e Jéssica Dantas pelo apoio.

Agradeço aos meus avós Manuel Ribeiro Dantas e Terezinha Rita pelo apoio, carinho e cuidado.

Agradeço ao meu tio Vitoriano da Silva pelas palavras de motivação.

As colegas de curso, Josivânia Cardoso Pereira, Josenete da Silva Sousa e Harla Morgana da Costa Santos que sempre compartilharam seus conhecimentos e sempre estarão presente em minha formação.

Gratidão a todos que contribuíram nessa caminhada até aqui sou eternamente grata a todos.

A Universidade Federal de Campina Grande e a todos os professores que contribuíram com seus conhecimentos para minha formação, eterna gratidão.

Gratidão ao meu orientador prof. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira pelos ensinamentos, todo o apoio e confiança que depositou em mim.

Gratidão a Deus, e a todos!

RESUMO

Raphanus sativus L. é uma hortaliça pertencente à família Brassicaceae, que apresenta um ciclo curto de aproximadamente 30 dias. A planta possui uma boa importância econômica e alimentícia, pois contém um alto valor nutricional. Objetivou-se com este estudo avaliar a produtividade de *Raphanus sativus*, cultivado em vasos utilizando substrato orgânico de caprino e bovino com diferentes percentuais, bem como observar a melhor fonte de adubação para maior desempenho produtivo. O experimento foi conduzido no sítio Olho D'água Novo, município de Picuí, Paraíba, no período de 07 de junho a 12 de julho de 2022. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, contendo cinco tratamentos, sendo T1 = Apenas solo; T2 = Solo + 10% esterco bovino; T3 = Solo + 20% esterco bovino; T4 = Solo + 10% esterco caprino e T5 = Solo + 20% esterco caprino com quatro repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. A produtividade de *Raphanus sativus* L. teve um melhor desempenho nos tratamentos T3 = Solo + 20% esterco bovino e T5 = Solo + 20% esterco caprino, em razão da maior percentagem de matéria orgânica contida no substrato. Conclui-se que a fonte recomendada de matéria orgânica é a contida no tratamento T5 apresentando esterco caprino na sua composição. A percentagem do fertilizante orgânico mais adequado para o cultivo em vasos de *Raphanus sativus* é de 20%. A ocorrência de insetos-praga no cultivo não atingiu 10% que seria o nível de dano econômico a cultura.

Palavras-chave: *Raphanus sativus*, Brassicaceae, Semiárido, Composto orgânico.

ABSTRACT

Raphanus sativus L. is a vegetable belonging to the Brassicaceae family, which has a short cycle of approximately 30 days. The plant has a good economic and nutritional importance, as they contain a high nutritional value. The objective of this study was to evaluate the productivity of *Raphanus sativus*, grown in pots using goat and bovine organic substrate with different percentages, as well as to observe the best source of fertilization for greater productive performance. The experiment was conducted at the Olho D'água Novo site, Picuí, Paraíba, from June 7 to July 12, 2022. The experimental design was completely randomized, containing five treatments, with T1 = Soil only; T2 = Soil + 10% cattle manure; T3 = Soil + 20% cattle manure; T4 = Soil + 10% goat manure and T5 = Soil + 20% goat manure with four replications, totaling 20 experimental plots. The productivity of *Raphanus sativus* L. had a better performance in treatments T3 = Soil + 20% bovine manure and T5 = Soil + 20% goat manure, due to the higher percentage of organic matter contained in the substrate. It is concluded that the recommended source of organic matter is that contained in the T5 treatment with goat manure in its composition. The percentage of the most suitable organic fertilizer for growing *Raphanus sativus* in pots is 20%. The occurrence of insect pests in the crop did not reach 10%, which would be the level of economic damage to the crop.

Keywords: *Raphanus sativus*, Brassicaceae, Semiarid, Organic compost.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Fertilizante orgânico de caprino à direita e fertilizante orgânico bovino à esquerda, adquirido *in loco* para realização do experimento.....17
- Figura 2.** Injúria causada pela larva minadora no compartimento foliar do rabanete...19
- Figura 3.** Ataque de pulgões em Brassicaceae.....20
- Figura 4.** *Raphanus sativus* ideal para comercialização (A); *Raphanus sativus* ainda no solo com as rachaduras já aparentes (B); *Raphanus sativus* após a colheita, demonstrando claramente a aparência de isoporização (C).....21
- Figura 5.** Estabelecimento rural onde foi realizado o experimento. Colocação do substrato nos vasos (A), Experimento disposto na área onde foi conduzido definitivamente (B).....22
- Figura 6.** Delimitação do município de Picuí-PB (A), Estabelecimento rural situado no sítio Olho D'água Novo, zona rural, Picuí (B).....22
- Figura 7.** Fitomassa sendo seca na estufa a 70° C no Laboratório de Botânica.....25
- Figura 8.** Fitomassa seca do compartimento aéreo de *Raphanus sativus*.....25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tratamentos e respectivas repetições que foram testados no experimento com <i>Raphanus sativus</i> , zona rural de Picuí-PB.....	23
Tabela 2. Descrição dos tratamentos e suas respectivas quantidades de solo matéria orgânica, usados no cultivo de <i>Raphanus sativus</i>	24
Tabela 3. Número de folhas de <i>Raphanus sativus</i> (Unidade).....	26
Tabela 4. Fitomassa verde do compartimento aéreo de <i>Raphanus sativus</i> (g).....	26
Tabela 5. Fitomassa seca compartimento aéreo <i>Raphanus sativus</i> (g).....	27
Tabela 6. Fitomassa verde compartimento radicular <i>Raphanus sativus</i> (g).....	27
Tabela 7. Fitomassa seca compartimento radicular <i>Raphanus sativus</i> (g).....	28
Tabela 8. Diâmetro das túberas (cm) <i>Raphanus sativus</i>	28
Tabela 9. Produção e produtividade da cultura de <i>Raphanus sativus</i> (g).....	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. GERAL.....	13
2.2. ESPECÍFICOS	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3.1. ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO RABANETE.....	14
3.2. ADUBAÇÃO ORGÂNICA	14
3.3. ESTERCO BOVINO E CAPRINO.....	17
3.4 PRAGAS.....	19
3.4.1. Larva minadora	19
3.4.2. Pulgões	20
3.5. ISOPORIZAÇÃO.....	21
4. MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1. LOCALIZAÇÃO E EXECUÇÃO EXPERIMENTAL.....	22
4.2. SOLO, MATÉRIA ORGÂNICA E SEMENTES	23
4.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	23
4.4. IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO	23
4.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
6. CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

Raphanus sativus L., o rabanete, é uma espécie pertencente à família Brassicaceae e oriundo do Mediterrâneo, que se caracteriza por ser uma planta de porte pequeno, raízes globulares, coloração avermelhada, polpa branca e sabor picante (FERNANDES, 2018), apresentando um ciclo curto de aproximadamente 30 dias, a hortaliça possui uma boa importância agrônômica (FILGUEIRA, 2013). Sendo opção para aqueles produtores que buscam um retorno econômico de forma rápida já que, em um curto período de tempo é possível realizar as primeiras colheitas (SILVA *et al.*, 2012).

Devido seu curto ciclo de produção, o rabanete necessita de altas doses de nutrientes, principalmente os macronutrientes, aqueles necessários em grandes quantidades, como são o caso do nitrogênio e o potássio, elementos essenciais para alcançar níveis apropriados de desenvolvimento (CASTRO *et al.*, 2016). Sua produção pode ser realizada através do sistema convencional, utilizando fertilizantes minerais ou sistemas orgânicos, fazendo uso de adubos de resíduos animais, vegetais ou até combinados (CUSTÓDIO, 2014).

Uma prática que vem cada vez mais sendo utilizada nas propriedades agrícolas é o uso de fontes orgânicas de fertilizantes nos plantios das hortaliças, isso acontece em virtude da facilidade de obtenção dos elementos e também seu baixo custo sendo por muitas vezes adquiridas da própria prática agropecuária (LOPES *et al.*, 2019).

AS fontes orgânicas são importantes como uma alternativa viável, por apresentar baixo custo e por ser de fácil acesso nas propriedades rurais (LISBOA, 2018). Outra opção que pode ser utilizada é o esterco caprino, apresentando elementos com N e P em sua composição, essa fonte ao ser utilizada nos solos suprirá a necessidade desses elementos (SILVA *et al.*, 2007).

Melo *et al.*, (2015) revelam que o uso de porções de adubos orgânicos de origem animal, como por exemplo as de fonte caprina, trazem benefícios, especialmente, quando se fala na produtividade de biomassa das plantas, uma vez que proporciona uma diminuição nos custos de produção. Outra fonte de matéria orgânica de baixo custo é o esterco bovino, utilizada em pequenas propriedades rurais nas regiões semiáridas do Nordeste brasileiro, cuja utilização se torna uma opção viável na adubação de mudas, em função também de sua acessibilidade e valor nutricional (DO CARMO, 2020).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a produtividade de *Raphanus sativus* L. cultivado em vasos utilizando substrato orgânico de caprino e bovino com diferentes porcentagens.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar a melhor fonte de adubação para maior desempenho produtivo;

Analisar a porcentagem do adubo orgânico mais adequado para esse tipo de cultivo;

Observar a ocorrência de insetos-praga no cultivo.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO RABANETE

De coloração avermelhada, raízes globulosas, polpa branca e sabor picante, o rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma hortaliça pertencente à família Brassicaceae, que apresenta pequeno porte (FERNANDES, 2018). Alguns estudos revelam que sua origem seja ao sul da Europa, na região do mediterrâneo e seu cultivo iniciado há aproximadamente três mil anos (MAIA *et al.*, 2011). Apresentando um ciclo curto de aproximadamente 30 dias, a planta possui uma boa importância agrônômica sendo uma ótima opção para plantio de culturas e entre fileiras (FILGUEIRA, 2013), sendo também uma ótima opção para aqueles produtores que buscam um retorno econômico de forma rápida, já que, em um curto período de tempo é possível realizar as primeiras colheitas (SILVA *et al.*, 2012).

Além de ser uma hortaliça bastante apreciada, o rabanete é usado na medicina popular, como: diurético, antiescorbútico, estimulante da função das glândulas digestivas, estimulante do fígado (com o aumento da produção da bílis a digestão é facilitada). Também é recomendado como expectorante no caso de tosses e bronquites. O rabanete é rico em vitaminas B1, B2 e C (MINAME; TESSARIOLE, 1997).

Conforme Coutinho Neto *et al.*, (2010) o rabanete exige um solo extremamente fértil, como também, requer altas concentrações de nutrientes em um pequeno intervalo de tempo, dessa forma, raramente é possível fazer a correção dos problemas nutricionais ocorridos anteriormente junto ao ciclo do cultivo da cultura.

Assim sendo, para obtenção das proporções necessárias para satisfazer o mercado consumidor é de extrema importância que a formação física e química do solo seja observada, uma vez que esse fator pode interferir diretamente na qualidade das raízes. Segundo Bonela, (2017) é necessário que hortaliças tuberosas recebam um aporte de nutrientes, geralmente em um curto período de tempo, para que a planta desenvolva o crescimento de sua parte aérea e também o desenvolvimento adequado de sua raiz, que é seu produto principal.

O clima é um dos fatores que influenciará o desenvolvimento adequado do rabanete durante todo seu ciclo. A germinação exige uma temperatura mínima de 4,5 graus C, com uma faixa ideal entre 7,2 a 32,2° C, e a temperatura de 29,4° C é vista como a excelente para produção em campo. No decorrer da produção do rabanete, para o bom

desenvolvimento de suas raízes, a água deve ser absorvida de forma rápida pelo solo, além de, ser drenada corretamente e ainda conseguir conservar a umidade necessária (PEREIRA, 2022).

Segundo Pedó *et al.*, (2011) afirmam que o cultivo do rabanete não exige métodos sofisticados, porém, é necessária informação referente às etapas de desenvolvimento para verificar o crescimento nas diferentes fases. Nascimento *et al.*, (2017) relatam que o êxito da cultura depende do manejo correto de nitrogênio, considerado um dos principais elementos que impactam a qualidade e a produtividade das hortaliças. Apesar de sua importância nutricional para as hortaliças, pouco se conhece a respeito das quantidades necessárias de nitrogênio que devem ser utilizadas na cultura do rabanete (QUADROS *et al.*, 2010).

Estudos como o de Cortez, (2009) revelou a influência do esterco bovino e do nitrogênio na cultura do rabanete. O autor observou que o aumento na altura das plantas, na área foliar, na fitomassa fresca ou seca das raízes e na produtividade comercial na cultura do rabanete, foi proporcional ao aumento nas doses de nitrogênio e de esterco.

3.2. ADUBAÇÃO ORGÂNICA

A utilização de fertilizantes sintéticos e/ou pesticidas de forma desordenada tem causado diversos prejuízos a agricultura e conseqüentemente no meio ambiente. Por este motivo, busca-se em várias partes do mundo uma forma de produção que proporcione os mesmos resultados em suas plantações, e que, no entanto, não prejudique as plantações. Dessa forma, suje-se alguns movimentos que sugerem formas de manejo agrícola mais sustentável, possibilitando de forma correta a relação entre o agroecossistema e as pessoas que integram todo projeto (ALVES *et al.*, 2012).

A adubação orgânica é um método utilizado há milhares de anos, permitindo uma melhora na fertilização do solo e colaborando na atividade biológica. A aplicação de adubos orgânicos provoca um aprimoramento da agregação das partículas do solo, escoamento, arejamento, infiltração das raízes, temperatura, além de influenciar na capacidade de absorção e conservação de água (PEREIRA *et al.*, 2013).

Desse modo, com o passar dos anos, a aplicação de resíduos orgânicos na produção agrícola vem sendo considerada como uma ótima alternativa do ponto de vista

financeiro, e isso se deve principalmente em razão dos altos custos dos fertilizantes minerais e o acréscimo da poluição ambiental (SILVA *et al.*, 2010).

Geralmente a atuação pode ser realizada de duas maneiras, sendo através de adubos orgânicos e minerais. A utilização da adubação orgânica otimiza as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, porém, em virtude de sua decomposição lenta, não é capaz de satisfazer todas as deficiências nutricionais das plantas (LIMA *et al.*, 2015).

Segundo Lanna, (2014) existe uma dose recomendada de adubação dependendo da espécie da planta e do nível de fertilidade em que o solo se apresenta, por isso, é fundamental uma pesquisa experimental com as diferentes fontes e doses de adubos orgânicos, para se alcançar uma estabilidade nutricional nos diversos episódios observados em campo.

De acordo com Finatto *et al.*, (2013) os adubos orgânicos têm duas origens vegetal, quando se usa geralmente restos de vegetais decompostos ou em processo de decomposição, e animal, aqueles constituídos por fezes de animais, sendo o esterco o mais conhecido.

Dentre os estercos mais empregados como fonte material orgânico na preparação e desenvolvimento das hortaliças, podemos apontar aqueles de origem caprino, bovino (Figura 1) e/ou de galinha. Entretanto, os produtores costumam utilizar principalmente o esterco bovino, isso acontece devido à facilidade no encontro da matéria orgânica e também em consequência de uma maior quantidade encontrada (SANTOS *et al.*, 2010).



Figura 1. Fertilizante orgânico de caprino à direita e fertilizante orgânico bovino à esquerda, adquirido *in loco* para realização do experimento.

A utilização eficiente de esterco durante a adubação e o manejo agrícola exige o entendimento da conduta dos nutrientes minerais objetivando aprimorar a combinação e disponibilidade dos nutrientes presentes no solo junto com a procura pelas culturas, e assim, evitar a paralização ou a ligeira mineralização dos nutrientes no decorrer das etapas respectivamente, de maior ou menor demanda (FIGUEIREDO *et al.*, 2012).

Normalmente utilizada em produções de pequena escala, a adubação orgânica é dominante em propriedades de agricultura familiar, sendo utilizadas nas produções de verduras, legumes e hortaliças, que apresentam enorme valor comercial, facilidades de manejo e não exigir mão de obra grande ou especializada (JUNG, 2021).

Diversos trabalhos são encontrados na literatura onde pode ser verificado o efeito da adubação orgânica em hortaliças. Pode-se citar, Costa *et al.*, (2006) que observou a influência das diferentes doses e/ou fontes de adubos orgânicos aplicados no crescimento da cultura e Cortez, (2009) que estudou o efeito de doses de nitrogênio e esterco bovino e sua importância nutricional para o rabanete que analisando a combinação entre a quantidade nas doses de nitrogênio e esterco e o grau de produtividade.

3.3. ESTERCO BOVINO E CAPRINO

Finatto *et al.*, (2013) definem o esterco como um adubo orgânico muito utilizado, oriundo de animais, e constituído por fezes principalmente bovinas ou caprinas em conjunto com sobras de vegetais. Uma de suas mais importantes vantagens seriam o rápido suprimento de elementos como o fósforo e o potássio, indispensável às plantas. A utilização do esterco de origem animal produz efeitos positivos nos aspectos físico-químicos do solo, sendo considerado uma ótima fonte de Nitrogênio (N) e outros elementos, constituindo assim, uma das formas mais vantajosas proporcionadas pela utilização de fertilizantes sintéticos (SILVA, 2018).

Os esterco bovino e caprino são resíduos orgânicos de fácil acesso e uma ótima opção de adubo, sendo encontrados na maioria das propriedades rurais. O esterco bovino é empregado no fornecimento da quantidade de nitrogênio e fósforo necessários, no cultivo das plantações de pequenos produtores na região semiárida e agreste do Nordeste Brasileiro (MENEZES; SALCEDO, 2007). O esterco de caprino por sua vez, é mais rígido e apresenta uma menor quantidade de água que o dos bovinos, sua composição mais porosa permite mais arejamento e assim, se dissocia com mais facilidade, sendo

capaz de ser empregado em plantios por um período menor em relação às demais variações de esterco (MENEZES; SALCEDO, 2007).

Pesquisas realizadas por Galvão *et al.*, (2008) comprovam que o esterco bovino é uma das principais fontes de adubação orgânica utilizadas por agricultores no agreste Paraibano devido entre outros fatores o baixo custo para sua manipulação e também a facilidade de obtenção do produto, que pode até ser a única forma de fertilização utilizadas pelos agricultores em suas culturas.

Os esterco apresentam uma composição muito variável, que podem ser determinadas por diversos fatores, dentre eles temos a espécie do animal, a raça, a idade, e também a sua alimentação. Muito dos elementos como é caso do nitrogênio, do fósforo e do potássio que são consumidos pelos animais adultos tem um alto percentual de eliminação pelas fezes e urina, assim, em média o esterco fresco de bovinos apresenta aproximadamente 1,4% de N, 0,8% de P e 1,4% de K. Desse modo, levando em consideração a constituição e as propriedades do esterco este produto dispõe de potencialidade para a aplicação imediata no solo como fertilizante orgânico (SEVERINO *et al.*, 2006).

Como já mencionado anteriormente a composição do material orgânico dos dejetos de animais varia dentre outros de acordo com a espécie e, com sua alimentação e se comparados, o esterco caprino e o bovino, podemos encontrar como maiores fontes de macro e micronutrientes o esterco de caprino (AMORIN, 2005). Assim, considerando o esterco de caprinos como um dos adubos mais ativos e concentrados, pode-se estimar que, 250 kg de esterco de cabra sejam responsáveis por produzir o mesmo efeito que 500 kg de esterco de vaca (ALVES; PINHEIRO, 2007).

Dutra *et al.*, (2016) afirmam que devido à alta taxa de nutrientes presentes no esterco caprino, sua utilização substitui o emprego de outras formas de adubação orgânica como o uso de esterco bovino, o húmus de minhocas.

3.4. PRAGAS

3.4.1. *Larva minadora*

A *Liriomyza* ssp. larva possui aproximadamente 1,5 mm de envergadura, de coloração preta, com a parte inferior do abdome amarela. Os ovos são colocados na parte interna do tecido foliar. A larva é ápada (sem pernas), com 1 mm de comprimento, coloração branco amarelada ou esverdeada.

As larvas transformam-se em pupas no solo, podendo, também, ser encontradas no interior das galerias (minas) por elas construídas nas folhas.

A injúria (Figura 2) é ocasionada pelas larvas, que abrem galerias em forma de serpentina entre a epiderme superior e a inferior das folhas (parênquima foliar) resultando em lesões esbranquiçadas. Quando a população de larvas na folha é alta, ocorre redução na área foliar e da fotossíntese. Em alguns casos a planta pode murchar e a folha pode secar prematuramente, havendo, conseqüentemente redução na produção (



Figura 2. Injúria causada pela larva minadora no compartimento foliar do rabanete.

Fonte: Autoria própria, (2022).

3.4.2. Pulgões

Existem aproximadamente 1,5 mil espécies de pulgões que atacam as mais diversas espécies de plantas cultivadas. Eles são pequenos insetos sugadores de seiva

elaborada e que prejudicam as culturas não apenas pela sucção de seiva, mas pela inoculação de toxinas e transmissão de viroses, esta última, sendo o dano mais sério.

Como os pulgões possuem numerosas espécies de inimigos naturais representados pelos parasitoides e predadores, valeria a pena realizarem-se esforços para substituir o controle químico pelo biológico, viabilizando-se a criação massal e o fornecimento de inimigos naturais aos agricultores.



Figura 3. Ataque de pulgões nas folhas de Brassicaceae.

Fonte: portaldosanimais.com.br, (2022).

3.5. ISOPORIZAÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é exigente em água, desde que bem distribuída durante todo o ciclo da planta. O fornecimento irregular de água às plantas, assim como, o excesso de água, podem causar rachaduras no rabanete. A recomendação é irrigar todos os dias, com a mesma quantidade de água. Como o rabanete cresce muito rápido, qualquer distúrbio pode acarretar rachaduras nas túberas. O excesso de irrigação, por exemplo, vai favorecer a planta a absorver mais água, o que acaba fazendo com o que o material rache (VITORIA, 2006).



Figura 4. *Raphanus sativus* ideal para comercialização (A); *Raphanus sativus* ainda no solo com as rachaduras já aparentes (B); *Raphanus sativus* após a colheita, demonstrando claramente a aparência de isoporização (C).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. LOCALIZAÇÃO E EXECUÇÃO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido no sítio Olho D'água Novo, Zona Rural do município de Picuí - Paraíba, no período de 07 de junho a 12 de julho de 2022.



Figura 5. Estabelecimento rural onde foi realizado o experimento. Colocação do substrato nos vasos (A), Experimento disposto na área onde foi conduzido definitivamente (B).

O município de Picuí pertence à mesorregião da Borborema, situada conforme as coordenadas geográficas $6^{\circ} 32' 50''$ W na microrregião do Curimataú Oriental, com altitude média de 439 m. A extensão territorial do município de Picuí abrange uma área total de 661,657 km² com população estimada de 18.737 habitantes (IBGE, 2021), como mostra a Figura 2.



Figura 6. Delimitação do município de Picuí-PB (A), Estabelecimento rural situado no sítio Olho D'água Novo, zona rural, Picuí (B).

4.2. SOLO, MATÉRIA ORGÂNICA E SEMENTES

O solo utilizado foi retirado da propriedade onde ocorreu o experimento, da mesma forma que as duas fontes de matéria orgânica, sendo estas de caprino e de bovino.

Foram adquiridas sementes de rabanete da variedade Saxa, em sachês de 800 mg da marca Isla, em um comércio no município de Nova Floresta-PB.

4.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC) contendo cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando vinte parcelas experimentais, cada uma com seis vasos, totalizando 120 vasos conforme Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos e respectivas repetições que foram testados no experimento com *Raphanus sativus*, zona rural de Picuí-PB.

Tratamento	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
T ₁ – SOLO	T ₁ R ₁	T ₁ R ₂	T ₁ R ₃	T ₁ R ₄
T ₂ – SEB10	T ₂ R ₁	T ₂ R ₂	T ₂ R ₃	T ₂ R ₄
T ₃ – SEB20	T ₃ R ₁	T ₃ R ₂	T ₃ R ₃	T ₃ R ₄
T ₄ – SEC10	T ₄ R ₁	T ₄ R ₂	T ₄ R ₃	T ₄ R ₄
T ₅ – SEC20	T ₅ R ₁	T ₅ R ₂	T ₅ R ₃	T ₅ R ₄

T₁ = Solo – Apenas Solo; T₂ = Solo + 10% esterco bovino – SEB10;

T₃ = Solo + 20% esterco bovino – SEB20; T₄ = Solo + 10% esterco caprino – SEC10;

T₅ = Solo + 20% esterco caprino – SEC20.

As variáveis avaliadas foram: número de folhas, peso da fitomassa verde e seca da parte aérea e radicular, peso das túberas, produtividade e ocorrência de insetos-praga.

4.4. IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

Foi realizada a pesagem em uma balança digital portátil, do vaso apenas com solo para encontrar a quantidade do esterco caprino e bovino em cada percentual, assim o peso total do solo no vaso é de 1.500 kg. A partir daí foi calculada a percentagem correspondentes de 10% e 20% sobre o valor resultante do peso do solo de cada vaso. Foram utilizados os seguintes materiais: balança digital portátil, um recipiente plástico e algumas sacolas.

Para esse trabalho utilizou-se solo com substrato orgânico de esterco caprino e bovino, sendo distribuídos da seguinte forma (Tabela 2):

Tabela 2. Descrição dos tratamentos e suas respectivas quantidades de solo e matéria orgânica, usados no cultivo de *Raphanus sativus*.

Tratamento	Percentual de solo e de matéria orgânica
T ₁	100 % solo
T ₂	90% solo + 10% esterco bovino
T ₃	80% solo + 20% esterco bovino
T ₄	90% solo + 10% esterco caprino
T ₅	80% solo + 20% esterco caprino

T1 = Solo – Apenas Solo; T2 = Solo + 10% esterco bovino – SEB10;

T3 = Solo + 20% esterco bovino – SEB20; T4 = Solo + 10% esterco caprino – SEC10;

T5 = Solo + 20% esterco caprino – SEC20.

Na preparação do experimento a parte inferior do vaso foi coberto com um círculo de folha de papel para evitar a perda do substrato. Os vasos foram identificados por tratamento e repetição. Logo em seguida foi feito o preenchimento do vaso com as percentagens de esterco e solo, e realizada a semeadura das sementes colocando três sementes por vaso, e regando com água de poço artesiano para manter a umidade. Após 10 dias da semeadura foi feito o desbaste manual, deixando apenas uma planta por vaso.

Durante o período do experimento foi regado com água de poço artesiano e água proveniente das chuvas que ocorreu por vários dias do experimento já que o mesmo foi realizado entre junho e julho.

O experimento permaneceu no local onde foi montado por 35 dias, período que foram coletados os últimos dados.

Após o desenvolvimento, os rabanetes foram transportados ainda nos vasos para a UFCG, onde foram retirados dos mesmos e levados ao Laboratório de Botânica do CES, lá foram cortados e separados em órgãos vegetativos aéreos (folhas) e órgãos vegetativos subterrâneos (raízes e túberas) e retirados o excesso de substrato a fim de verificar o enraizamento do produto cultivado.

Foi realizada a limpeza com água e os órgãos foram levados para a pesagem da fitomassa fresca na balança digital do laboratório de Botânica.

Em seguida foram armazenados em sacos de papel, separados por tratamento e repetição e dividido em parte aérea e parte radicular, armazenados separadamente e levados para secagem em estufa marca Biopar a 70° C por 72 horas (Figura 7).



Figura 7. Fitomassa de *Raphanus sativus* sendo seca na estufa a 70° C no Laboratório de Botânica do CES – UFCG, Cuité.

Posteriormente foram realizadas as pesagens individuais da fitomassa seca (Figura 8).

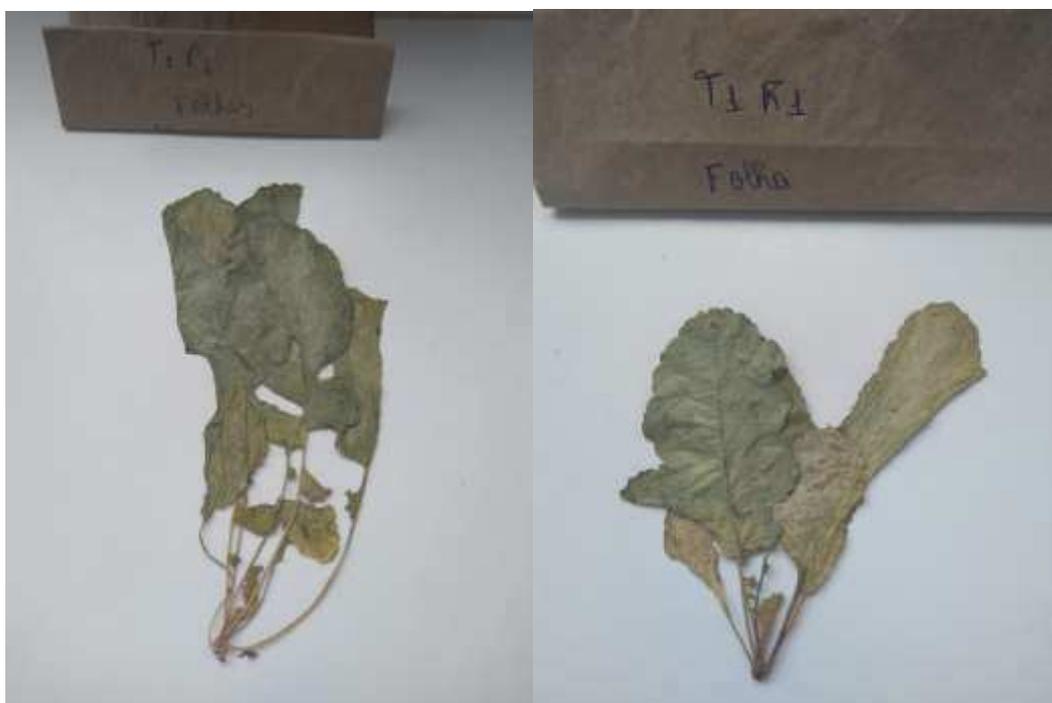


Figura 8. Fitomassa seca dos órgãos vegetativos aéreos de *Raphanus sativus*.

4.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Realizou-se a análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, $\alpha \leq 0,05$, por meio do aplicativo computacional Sisvar versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização dos tratamentos com diferentes fontes de matéria orgânica, como mostra a Tabela 3, não houve diferença estatística entre os tratamentos referente ao número de folhas de *Raphanus sativus* nem mesmo no tratamento que foi usado como amostra, no caso, comparando o tratamento que foi usado apenas solo com os tratamentos com mistura de adubo orgânico.

Sabe-se que as folhas são consideradas órgãos essenciais às plantas já que são responsáveis pela realização da fotossíntese, que supre a planta com fotoassimilados necessários ao seu crescimento e desenvolvimento, influenciando, de forma decisiva na sua capacidade produtiva (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Tabela 3. Número de folhas de *Raphanus sativus* (Unidade).

Tratamentos	Número de folhas
T4	8,12 a
T2	8,55 a
T3	8,55 a
T1	8,92 a
T5	9,00 a

CV = 4,72 %; DMS = 1,8108

T1 = Solo – Apenas Solo; T2 = Solo + 10% esterco bovino – SEB10;

T3 = Solo + 20% esterco bovino – SEB20; T4 = Solo + 10% esterco caprino – SEC10;

T5 = Solo + 20% esterco caprino – SEC20.

CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 4 da fitomassa verde da parte aérea de rabanete (*Raphanus sativus*) pode-se observar que os tratamentos que mostraram uma diferença nos resultados foram os tratamentos T3 e T5, sendo respectivamente, T3 com 20% de matéria orgânica (esterco bovino) e T5 com 20% de matéria orgânica (esterco caprino). Assim, pode-se observar que com uma porcentagem maior de matéria orgânica (20%), aumenta-se a fitomassa verde da espécie.

Tabela 4. Fitomassa verde da parte aérea de *Raphanus sativus* (g).

Tratamentos	Fitomassa verde (g)
T3	14,66 b
T2	16,84 ab
T1	17,32 ab
T4	19,91 ab
T5	29,00 a

CV = 15,64 %; DMS = 13,5783

T1 = Solo – Apenas Solo; T2 = Solo + 10% esterco bovino – SEB10;

T3 = Solo + 20% esterco bovino – SEB20; T4 = Solo + 10% esterco caprino – SEC10;

T5 = Solo + 20% esterco caprino – SEC20.

CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

A Tabela 5 mostra os resultados da fitomassa seca das partes aéreas do rabanete (*Raphanus sativos* L.), realizado no laboratório de Botânica da UFCG – campus Cuité.

Tabela 5. Fitomassa seca da parte aérea de *Raphanus sativus* (g).

Tratamentos	Fitomassa seca (g)
T3	0,71 b
T1	0,89 b
T2	0,91 b
T4	1,08 ab
T5	1,66 a

CV = 15,24 %; DMS = 0,7076

T1 = Solo – Apenas Solo; T2 = Solo + 10% esterco bovino – SEB10;

T3 = Solo + 20% esterco bovino – SEB20; T4 = Solo + 10% esterco caprino – SEC10;

T5 = Solo + 20% esterco caprino – SEC20.

CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

Em relação ao compartimento radicular fresco (Tabela 6) obteve-se diferença estatística quando comparado os tratamentos T3 e o T5, ambos com 20% de adubação caprina e bovina. De acordo com Freedi *et al.*, (2008) o desempenho do crescimento do sistema radicular está diretamente ligado a condição física do solo bem como o mesmo vale para a parte aérea. Tais resultados corroboram com o observado por Bonela *et al.* (2017) ao avaliar produtividade e qualidade das raízes de rabanete, que demonstrou não encontrar resultados positivos em relação a parte fresca da raiz de rabanete.

Tabela 6. Fitomassa verde compartimento radicular de *Raphanus sativus* (g).

Tratamentos	Fitomassa verde (g)
T3	0,42 b
T2	0,50 ab
T4	0,58 ab
T1	0,59 ab
T5	0,87 a

CV = 16,20%; DMS = 0,4232

T1 = Solo – Apenas Solo; T2 = Solo + 10% esterco bovino – SEB10;

T3 = Solo + 20% esterco bovino – SEB20; T4 = Solo + 10% esterco caprino – SEC10;

T5 = Solo + 20% esterco caprino – SEC20.

CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

A Tabela 7 mostra os resultados da fitomassa seca da parte radicular do rabanete (*Raphanus sativus*), realizado no laboratório de Botânica no dia 12-07-2022. Nota-se que os tratamentos T3 e T2 tiveram resultados iguais, assim como, os tratamentos T4 e T1, diferenciando-se apenas do T5, ou seja, não houve diferença no desenvolvimento da raiz do rabanete ao utilizar matéria orgânica com porcentagem de 10% ou 20% de esterco bovino, bem como com 10% de esterco caprino ou mesmo apenas com solo.

Tabela 7. Fitomassa seca compartimento radicular de *Raphanus sativus* (g).

Tratamentos	Fitomassa seca (g)
T3	0,03 b
T2	0,04 b
T4	0,04 ab
T1	0,04 ab
T5	0,07 a

CV = 13,53 %; DMS = 0,0277

T1 = Solo – Apenas Solo; T2 = Solo + 10% esterco bovino – SEB10;

T3 = Solo + 20% esterco bovino – SEB20; T4 = Solo + 10% esterco caprino – SEC10;

T5 = Solo + 20% esterco caprino – SEC20.

CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

Os resultados do diâmetro das túberas (Tabela 8) de rabanete em relação ao diâmetro das túberas foram positivos, todas obtiveram médias iguais.

Tabela 8. Diâmetro das túberas (cm) de *Raphanus sativus*.

Tratamentos	Diâmetro (cm)
T1	20,54 a
T3	30,31 a
T2	31,37 a
T5	32,87 a
T4	33,44 a

CV = 15,35%; DMS = 19,8234

T1 = Solo – Apenas Solo; T2 = Solo + 10% esterco bovino – SEB10;

T3 = Solo + 20% esterco bovino – SEB20; T4 = Solo + 10% esterco caprino – SEC10;

T5 = Solo + 20% esterco caprino – SEC20.

CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

Em relação às túberas de rabanete o que se pode observar (Tabela 9) foi que o tratamento T5 = Solo + 20% esterco caprino – SEC20 diferiu de forma significativa dos tratamentos T1, T2, T3, mas mesmo com uma produtividade maior foi igual estatisticamente ao T4.

Tabela 9. Produção e produtividade da cultura de *Raphanus sativus* (g).

Tratamentos	Produção (g)	Produtividade (kg/ha)
T1	8,85 b	6.189,19 b
T3	9,82 b	6.860,89 b
T2	15,52 b	10.843,28 b
T4	21,09 ab	14.734,85 ab
T5	30,21 a	21.106,68 a

CV = 19,46%; DMS = 13,4643

T1 = Solo – Apenas Solo; T2 = Solo + 10% esterco bovino – SEB10;

T3 = Solo + 20% esterco bovino – SEB20; T4 = Solo + 10% esterco caprino – SEC10;

T5 = Solo + 20% esterco caprino – SEC20.

CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

6. CONCLUSÃO

A produtividade de *Raphanus sativus* L. teve melhor desempenho nos tratamentos T3 = Solo + 20% esterco bovino e T5 = Solo + 20% esterco caprino em razão da maior percentagem de matéria orgânica contida no substrato.

A fonte recomendada de matéria orgânica é a do tratamento T5 contendo esterco caprino na sua composição.

A percentagem do fertilizante orgânico mais adequado para o cultivo em vasos de *Raphanus sativus* é de 20%.

A ocorrência de insetos-praga no cultivo não atingiu 10% que seria o nível de dano econômico a cultura.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. C. O.; SANTOS, A. L. S.; COMBOIM, R. M. M. Agricultura orgânica no Brasil: sua trajetória para certificação compulsória. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 2, p. 19-27, 2012.
- ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R. O esterco caprino e ovino como fonte de renda. **AgroValor**, v. 2, n. 18, p. 4, 2007.
- AMORIM, A. C. **Avaliação do potencial de impacto ambiental e do uso da compostagem e biodigestão anaeróbia na produção de caprinos**. 2005. 129 f. Tese (Tese em Zootecnia – Produção Animal Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, São Paulo, 2005.
- BONELA, G. D.; DOS SANTOS, W. P.; SOBRINHO, E. A.; GOMES, E. J. da C. PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE RAÍZES DE RABANETE CULTIVADAS SOB DIFERENTES FONTES RESIDUAIS DE MATÉRIA ORGÂNICA. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, [S. l.], v. 7, n. 2, 2017. DOI: 10.21206/rbas.v7i2.413.
- CASTRO, B. F.; SANTOS, L. G. dos; BRITO, C. F. B.; FONSECA, V. A.; BEBÉ, F. V. Produção de rabanete em função da adubação potássica e com diferentes fontes de nitrogênio. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 39, n. 3, p. 341-348, 2016.
- COUTINHO NETO, A. M.; ORIOLI JÚNIOR, V.; CARDOSO, S. S.; COUTINHO, E.L. M. Produção de matéria seca e estado nutricional do rabanete em função da adubação nitrogenada e potássica. **Revista Núcleos**, v.7, n2, p. 105-114, 2010.
- CORTEZ, J. W. M. **Esterco de bovino e nitrogênio na cultura de rabanete**. 2009. 76 f. Dissertação. (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, São Paulo, 2009.
- COSTA, C. C.; OLIVEIRA, C. D.; SILVA, C. J.; TIMOSSI, P. C.; LEITE, I. C. Crescimento, Produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 118-122, jan./mar. 2006.
- CUSTÓDIO, A. M. **Teor de vitamina C, acúmulo de minerais e produção de rabanetes submetidos a diferentes adubações**. 2014. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.
- DO CARMO, J. A. Níveis de esterco bovino em substratos para produção de mudas de pimenta Malagueta. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 2, p. 695-704, 2020.
- DUTRA, K. O. G.; CAVALCANTE, S. N.; VIEIRA, I. G. S.; COSTA, J. C. F.; ANDRADE, R. A adubação orgânica no cultivo da melancia cv. crimson sweet. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 6, n. 1, p. 34-45, 2016.
- FERNANDES, G.B. **Adubações mineral, orgânica e organo-mineral na cultura do rabanete**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Mato Grosso, 2018.

FIGUEIREDO C. C.; RAMOS, M. L. G.; MCMANUS, C. M.; MENEZES, A. M. Mineralização de esterco de ovinos e sua influência na produção de alface. **Horticultura Brasileira**, v.30, p.175-179, 2012.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Editora UVF, 2013, 421p.

FINATTO, J. *et al.* **A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura**. Revista Destaques Acadêmicos, [S.l.], v. 5, n. 4, dez. 2013. ISSN 2176-3070. Disponível em: <http://univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/327/322>. Acesso em: 04 dez. 2022.

GALVÃO, S. R. S.; SALCEDO, I. H.; OLIVEIRA, F. F. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 12, p. 99-105. 2008.

QUADROS, B. R. de; SILVA, E. S.; BORGES, L. S.; MOREIRA, C. A.; MORO, A.L.; VILLAS BÔAS, R. L. Doses de nitrogênio na produção de rabanete fertirrigado e determinação de clorofila por medidor portátil nas folhas. **Irriga**. Botucatu, v.15, p.353-360, out-dez 2010.

JUNG, A. T. *et al.* Avaliação final da produção de rabanetes (*Raphanus sativus* L.) Sob diferentes fontes de adubação orgânica. **REVI**, v. 2, n. 38, 2021.

LANNA, N. B. L. **Doses de composto orgânico na produção de chicória e rabanete**. 2014.

LIMA, B. V.; CAETANO, B. S.; SOUZA, G. G. A adubação orgânica e a sua relação com a agricultura e o meio ambiente. **IN: V ENCONTRO CIENTÍFICO E SÍMPOSIO DE EDUCAÇÃO UNISALESIANO**, Lins: UNISALESIANA, p. 01-12, 2015.

LISBOA, A. C.; AZEVEDO, C. J.; JÚNIOR, H. M.; TAVARES, F. P. A.; ALMEIDA, R. B.; MELO, L. A.; MAGISTRALI, I. C. Crescimento e qualidade de mudas de *Handroanthus eptafilos* em substratos com esterco bovino. **Pesquisa Florestal Brasileiro**, v.38. 2018.

LOPES, H. L. S.; SAMPAIO, A. S. O; SOUZA, A. C. P.; LIMA, D. C.; SOUTO, L. S.; SILVA, A. M.; MARACAJÁ, P. B. Crescimento inicial da cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.) submetida a níveis e fontes de fertilizantes orgânicos. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 13, n. 1, p. 19-24, 2019.

MAIA, P. M. E., AROUCHA, E. M. M., SILVA, O. M. P., SILVA, R. C. P., OLIVEIRA, F. A. Desenvolvimento e qualidade do rabanete sob diferentes fontes de potássio. **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n.1, p. 148 – 153, 2011.

MELO, R. F.; ANJOS, J. B.; SILVA, A. F.; PEREIRA, L. A.; CRUZ, L. C. Influência de doses de esterco de caprino no desenvolvimento de mandioca de mesa (*Manihot esculenta* Crantz) em barragem subterrânea. XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, **Anais...**, Natal, 2015.

MENEZES, R.S.C.; SALCEDO, I.H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, p. 361-367, 2007.

MINAMI, K.; TESSARIOLI NETTO, J. **Rabanete: Cultura rápida, para temperaturas amenas e solos areno argiloso**. Piracicaba: ESALQ, 1997. 27p.

NASCIMENTO, M. V.; SILVA JUNIOR, R. L.; FERNANDES, L. R.; XAVIER, R.C.; BENETT, K. S. S.; SELEGUINI, A.; BENETT, C. G. S. Manejo da adubação nitrogenada nas culturas de alface, repolho e salsa. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 1, p. 65-71, 2017.

PEDÓ, T.; LOPES, N. F.; AUMONDE, T. Z.; MORAES, D. M. Partição de assimilados e atributos morfológicos em três cultivares de rabanete. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 5, n. 2, p. 23-28, 2011.

PEREIRA, E. R. **Cultivo da rúcula e do rabanete sob túneis baixos cobertos com plástico com diferentes níveis de perfuração**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.

PEREIRA, D. C.; WILSEN NETO, A.; NÓBREGA, L. H. P. Adubação orgânica e algumas aplicações agrícolas. **Scientia Agrárias**, S/l, v. 3, n. 2, p.159-174, jul./dez. 2013. Disponível em:<https://e-revista.unioeste.br/index.php/variascientiaagraria/article/view/3813/6251>. Acesso em: 11 dez. 2022.

SEVERINO, L. S; LIMA, R. L. S.; BELTRÃO, N. E. M; **Composição Química de Onze Materiais Orgânicos Utilizados em Substratos para Produção de Mudas**. Embrapa Algodão: Campina Grande. 2006.

SILVA, F. A. M.; VILAS-BOAS, R. L.; SILVA, R. B. da. Resposta da alface à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 1, p.131-137, 2010.

SILVA, L. F. O.; CAMPOS, K. A.; MORAIS, A. R.; COGO, F. D.; ZAMBON, C. R. Tamanho ótimo de parcela para experimentos com rabanetes. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n. 5, p. 624-629, 2012.

SILVA, M. S. **Efeitos de esterco bovino em atributos químicos e físicos do solo, produtividade de milho e créditos de nitrogênio**. Tese de doutorado – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2018

SILVA, T. O.; MENEZES, R. S. C.; TIESSEN, H.; SAMPAIO, E. V. S. B.; SALCEDO, I. H.; SILVEIRA, L. M. Adubação orgânica da batata com esterco e, ou, *Crotalaria juncea*. I - produtividade vegetal e estoque de nutrientes no solo em longo prazo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 1, p. 39-49, 2007.

VITÓRIA, D., KROLOW, I., OLIVEIRA FILHO, L., MORSELLI, T. (2006). Resposta do rabanete a diferentes adubações orgânicas em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 1(1). Recuperado de <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/5984>

ANEXOS





