



**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 CULTIVADO EM SUBSTRATO  
ORGÂNICO**

**ÉRICKA RAPHAELLA ARCOVERDE SILVA**

Cuité, PB

2022

ÉRICKA RAPHAELLA ARCOVERDE SILVA

**PRODUTIVIDADE DE RABANETE CULTIVADO EM SUBSTRATO  
ORGÂNICO**

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. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira

Cuité, PB

2022

S586p Silva, Éricka Raphaella Arcoverde.

Produtividade de rabanete cultivado em substrato orgânico. / Éricka Raphaella Arcoverde Silva. - Cuité, 2022.

35 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2022. "Orientação: Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira".

Referências.

1. Adubos. 2. Rabanete. 3. Adubo orgânico. 4. *Raphanus Sativus*. 5. Esterco avícola. 6. Substrato orgânico. 7. Rabanete – manejo - adubação. I. Oliveira, Fernando Kidelmar Dantas de. II. Título.

CDU 631.8(043)

ÉRICKA RAPHAELLA ARCOVERDE SILVA

**PRODUTIVIDADE DE RABANETE CULTIVADO  
EM SUBSTRATO ORGÂNICO**

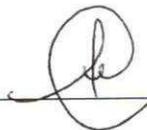
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal de Campina Grande, como pré-requisito para a obtenção de título de Licenciado em Ciências Biológicas.

**BANCA EXAMINADORA**



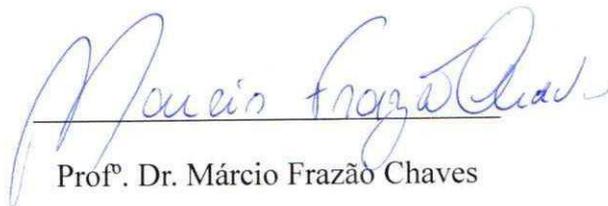
Prof<sup>o</sup>. Dr. Fernando Kidelmar Dantas De Oliveira

(Orientador - UFCG)



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Maria da Silva

(UFCG)



Prof<sup>o</sup>. Dr. Márcio Frazão Chaves

(UFCG)

**DEDICO,**

A minha mãe Éivalda Arcoverde e  
minha avó Josefa Arcoverde, minhas  
irmãs Juliana Arcoverde e Karla  
Arcoverde, a toda a minha família e a  
todos os meus amigos.

## AGRADECIMENTOS

Sou eternamente grata por ter sido escolhida pelo dedo de Deus a mim concedido o prazer de fazer esse curso, e ter sido nessa cidade e ter conhecido pessoas maravilhas, e por toda a força e suporte que me deu para dia após dia lutar pelo meu sonho.

Gratidão imensa a minha mãe Erivalda Arcoverde de Siqueira e minha avó Sr.<sup>a</sup> Josefa Alves Arcoverde, por todo o esforço que desempenharam para que eu concluísse essa etapa da minha vida. A minha tia Edvânia Arcoverde de Siqueira Lacerda e a todos de minha família.

A minhas irmãs Juliana Arcoverde da Silva e Karla Arcoverde da Silva que sempre estiveram ao meu lado dando seu apoio e afeto em todos os momentos.

Gratidão ao meu marido Guilherme Lima, pelo apoio durante toda a graduação. Gratidão por está sempre ao meu lado.

Aos colegas de curso, Henrique Macedo, Kelvin Dantas, Diogo Leonardo, Samara Alves, Eldamilson Gomes e aos demais colegas de curso que sempre compartilharam seus conhecimentos e sempre estarão presente em minha formação.

A Janaina Machado e toda a sua família por sempre me estender a mão quando precisei e, por todos os momentos bons compartilhados. Gratidão por tudo.

Gratidão a Divânia Martins e sua família pelo apoio e toda a ajuda.

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

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma olerícola tuberosa, de ciclo curto que reserva significativamente uma boa quantidade de nutrientes provenientes do solo. Possui uma grande exigência nutricional *déficits* ou excessos nutricionais levam a prejuízos na sua fisiologia que dificilmente podem ser revertidos. É de suma importância para uma boa produtividade e qualidade do cultivo, pesquisas como o manejo adequado da adubação na cultura dos rabanetes visando alcançar uma boa produtividade com baixo impacto para o meio ambiente devem ser desenvolvidas. Objetivou-se, com base no exposto avaliar o desempenho da cultura do rabanete referente à sua produtividade sobre substrato orgânico avícola. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos contendo no substrato solo e matéria orgânica, sendo T1 – Apenas solo; T2 – Solo + 10%; T3 – Solo + 15%; T4 – Solo + 20% e T5 – Solo + 25% de esterco avícola, respectivamente), relativos a percentuais de esterco avícola totalizando 20 parcelas experimentais e 120 vasos. Foi avaliado o número de folhas, fitomassa fresca da parte aérea (g), peso das túberas (g), fitomassa da parte aérea seca (g) mais fitomassa seca da parte radicular (g) e a ocorrência de pragas. O desempenho se mostrou com crescimento linear e crescente à medida que os percentuais de esterco avícola aumentavam, porém, isso não é significativo, pois não é sustentável como crescente em relação a dose de esterco a produtividade uma vez que não se sustenta havendo um ponto em que não será mais eficiente. Em relação à ocorrência de pragas a espécie não apresentou ocorrências que justificasse uso de defensivos agrícolas.

**Palavras-chave:** *Raphanus Sativus*, Produtividade, Adubação orgânica, Esterco avícola.

## ABSTRACT

Radish (*Raphanus sativus* L.) is a short-cycle tuberous vegetable, which reserves a significant amount of nutrients from the soil. It has great nutritional requirements, deficits or excesses, which lead to losses in its physiology, which can hardly be reversed. Research involving the proper management of fertilization in radishes, aiming to achieve good productivity with low impact on the environment, are important for increasing productivity and crop quality. Thus, based on what has been exposed, the objective of this research was to evaluate the performance of the radish culture regarding its productivity on organic poultry substrate. The experimental design was completely randomized with five treatments containing soil and organic matter in the substrate, as follows: T1 – Soil only; T2 – Soil + 10%; T3 – Soil +15%; T4 – Soil + 20% and T5 – Soil + 25% of poultry manure, respectively, resulting in 20 experimental plots and 120 pots. The number of leaves, fresh shoot mass (g), tuber weight (g), dry shoot phytomass (g) plus root dry biomass (g) and the occurrence of pests were evaluated. The performance showed linear growth as the percentages of poultry manure increased, however, this is not significant, due to the fact that there will be a point where the addition of manure will no longer result in increased productivity. Regarding the occurrence of pests, the species did not present occurrences that justified the use of pesticides.

**Keywords:** *Raphanus sativus*, Productivity, Organic fertilization, Poultry manure.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Casa de vegetação .....	20
<b>Figura 2.</b> Delimitação do município de Cuité-PB (A), Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité (B). Em vermelho local de implantação do experimento.....	20
<b>Figura 3.</b> Vasos com esterco avícola e suas respectivas percentagens .....	22
<b>Figura 4.</b> Rabanetes após lavagem.....	23
<b>Figura 5.</b> Parte aérea, raiz e túbera separadas.....	23
<b>Figura 6.</b> Fitomassa sendo seca na estufa a 70°C no Laboratório de Botânica .....	24
<b>Figura 7.</b> Pesagem a seco da parte aérea e raiz.....	24
<b>Figura 8.</b> Presença do pulgão verde na parte aérea no tratamento T3 (a) e T1 (b).....	27
<b>Figura 9.</b> Rachaduras nas túberas de rabanete (a) e (b). .....	28
<b>Figura 10.</b> Regressão do peso em relação às percentagens de matéria orgânica por tratamento. ....	29

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Tratamentos e respectivas repetições que foram testados.....	21
<b>Tabela 2.</b> Descrição dos tratamentos e suas respectivas quantidades de solo esterco avícola. ....	22
<b>Tabela 3.</b> Média do peso de massa fresca da parte aérea do rabanete por tratamento...	25
<b>Tabela 4.</b> Massa média fresca parte radicular rabanete por tratamento. ....	25
<b>Tabela 5.</b> Média do peso das túberas por tratamento. ....	26
<b>Tabela 6.</b> Média do número de folhas por tratamento. ....	26
<b>Tabela 7.</b> Média do peso da parte aérea e radicular e fitomassa seca por tratamento ...	27

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
2.1. GERAL .....	14
2.2. ESPECÍFICOS.....	14
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
3.1. CULTURA DO RABANETE.....	15
3.1.1. ORIGEM.....	15
3.1.2. DESCRIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA.....	15
3.1.3. CULTIVO DO RABANETE .....	16
3.1.4. ARRANJO DO CULTIVO .....	17
3.1.5. ADUBAÇÃO ORGÂNICA .....	17
3.1.6. PRAGAS NO RABANETE.....	18
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
4.1. LOCALIZAÇÃO E EXECUÇÃO EXPERIMENTAL.....	20
4.2. SOLO, ESTERCO AVÍCOLA E SEMENTES.....	21
4.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	21
4.4. IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	21
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO - I.....</b>	<b>36</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) pertence à família Brassicacea é uma das hortaliças mais antiga. Apresenta ciclo curto, podendo a colheita ser realizada a partir de 30 a 40 dias, é uma olerícola originária da região do mediterrâneo e apresenta raízes em formato globular, com coloração vermelho-intenso e cerca de 3 cm de diâmetro (LOPES *et al.*, 2019).

O cultivo conta apenas com informações das fases de desenvolvimento para uma análise do crescimento nas diferentes fases, e não necessita de técnicas sofisticadas (PEDÓ *et al.*, 2011).

No Brasil a região semiárida propicia condições favoráveis para a produção de olerícolas, apresentando condições edafoclimáticas como temperaturas constantes, alta luminosidade e baixa umidade do ar (SOUSA *et al.*, 2010). Segundo o censo agropecuário (2017) foram produzidas cerca de 9,0 mil toneladas de rabanete no Brasil. A região Sul e Sudeste lidera a produção nacional no Brasil (IBGE, 2017). Com tudo em termos de área plantada o rabanete não tem uma produção significativa aqui no Brasil (MATOS *et al.*, 2015). Segundo Oliveira (2010) o rabanete mais cultivado no Brasil é o Crimson Gigant.

O curto período de tempo do rabanete faz com que o cultivo necessite de mais nutrientes no curto período do seu desenvolvimento (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Podendo ser usado no cultivo tanto o sistema convencional, no qual a utilização de fertilizantes minerais altamente solúveis ou de sistemas orgânicos, como adubos de resíduos animais, vegetais ou combinados (CUSTÓDIO, 2014) A adubação orgânica eleva os níveis de atributos químicos e físicos do solo, assim como, durante o desenvolvimento da cultura vários nutrientes são disponibilizados (KIEHL, 2010).

A utilização de resíduos orgânicos no solo promove efeitos na produção além de alterar o comportamento dos microrganismos do solo, podem levar a estimulação ou a inibição das atividades da cultivar (ZATORRE, 2008). Oliveira *et al.*, (2010) destaca a importância da adubação orgânica na melhoria do solo em suas propriedades químicas, controlando a temperatura, umidade e a estrutura.

O esterco de aves é uma adubação orgânica que difere dos outros devido o seu alto teor de nutrientes, já que é proveniente de aves que possuem alimentação com ração concertada (FIGUEIRA, 2008).

O resultado de uma boa adubação sobre o cultivo de plantas está diretamente relacionado a diversos fatores, como o solo, à espécie cultivada, a método de cultivo, a quantidade e o tipo de adubo utilizado (ALLEY e VANLAUWE, 2009).

Segundo Vitti *et al.*, (2007); Queiroz *et al.*, (2011); Silva e Silveira, (2012); PEDÓ *et al.*, (2014) o uso da adubação orgânica nos rabanetes apresenta respostas positivas e diferenciadas a diferentes tipos de adubações e suas respectivas dosagens.

No Brasil a poucos estudos sobre o manejo adequado da adubação na cultura dos rabanetes com o intuito de alcançar uma boa produtividade com um menor impacto ao meio ambiente (QUEIROZ *et al.*, 2011; RODRIGUES *et al.*, 2013; DANTAS, 2014).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. GERAL**

Avaliar a produtividade do rabanete (*Raphanus sativus.L*) em substrato orgânico avícola.

### **2.2. ESPECÍFICOS**

Definir o percentual ideal de matéria orgânica para a melhor produtividade;

Relacionar o maior peso de fitomassa aérea correlacionada ao maior peso das túberas de rabanete;

Observar a ocorrência de pragas no cultivo.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. CULTURA DO RABANETE

##### 3.1.1. ORIGEM

Pertencente à família das Brassicaceae a mesma do repolho, nabo, mostarda entre outras espécies o rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma hortaliça originária do Mediterrâneo sendo umas das mais antigas cultivada que se tem notícia (CAETANO *et al.*, 2015).

##### 3.1.2. DESCRIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA

*Raphanus sativus* L. pertence à ordem Brassicales e família botânica *Bassicaceae* (Cruciferae ou Bassiceae) mundialmente encontrasse 338 gêneros reconhecidos e 3.700 espécies. Atualmente a classificação científica poder ser descrita da seguinte forma: Reino: Plantae; Divisão: Magnolliophyta; Classe: Magnoliopsida; Ordem: Brassicales; Família: Brassicaceae; Gênero: Raphanus; Espécie: *R. sativus*; Nome científico binomial: *Raphanus sativus* L.

O rabanete assim como as demais Brassicáceas possui folhas em formato de roseta, recortadas e onduladas na coloração verde. Contém um limbo oval afunilado, de acordo com a variedade apresenta um pecíolo logo de coloração arroxeadada, nas folhas são encontrados pequenos pelos além de serem bem ásperas (GUIMARÃES; FEITOSA, 2014).

Possui uma raiz do tipo axial, uma vez que a raiz principal é mais desenvolvida que as secundárias (ALMEIDA *et al.*, 2014). Na espécie encontra-se um número grande de variedades de tamanhos, formas (redondo, oval ou alongada) e colorações (roxa, branca, rosa e vermelha para a epiderme e rosada ou branca na parte interna da túbera) (GUIMARÃES; FEITOSA, 2014). No mercado os mais comuns são os que têm na epiderme coloração avermelhada e o interior a cor branca (MELO, 2017).

Aqui no Brasil a Crimson Gigant é a mais cultivada, ela apresenta coloração vermelha brilhante, possui polpa crocante com diâmetro variando de 4 - 5 cm e raízes arredondadas (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

### 3.1.3 ASPECTOS NUTRICIONAIS DO RABANETE E DE CONSUMO

O rabanete apresenta algumas propriedades medicinais como: ação diurética, tratamento de hemorroidas, doenças hepáticas e vesícula e também atua como expectorante e casos de doenças como bronquite e tosse (LANNA,2014). Segundo Singh *et al.* (2017) o rabanete contém poucas calorias. Os valores de nutricionais para 100 g são: 16 kcal de valor energético, 3,4 g de carboidratos, 1,86 g de açúcar, 1,6 g de fibra alimentar, 0,68 g de proteínas, 14,8 mg de vitamina C, 0,039 mg de vitamina B2, 0,254 mg de vitamina B3, 25 mg de cálcio, 233 mg de potássio, 0,34 mg de ferro, 20 mg de fósforo, 0,28 mg de zinco e 10 mg de magnésio (TRIPAATHI *et al.*, 2017).

As túberas apresenta sabor picante e podem ser consumidas em saladas cruas ou como marinadas em vinagres, recheios, molhos, picles e petiscos são algumas das formas de preparo. Pode ser usado no preparo de sopas para evitar a pungências a que não gosta (SANTOS *et al.*, 2012). No processo de comercialização às túberas devem ser armazenadas em sacos plásticos para evitar o murchamento (SANTOS *et al.*, 2012).

### 3.1.3. CULTIVO DO RABANETE

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) possui colocação avermelhada e polpa branca com raízes tuberosas e um sabor picante, apresenta ciclo curto e pequeno porte (MAIA *et al.*, 2011).

Condições como a temperatura, umidade do ar e qualidade do solo poder interferir no desempenho da produtividade e qualidade das túberas (CECÍLIO FILHO *et al.*, 1998). O solo disponibiliza nutrientes para os túberos de rabanete atingirem boa formação (DESUKEI *et al.*, 2005). O rabanete entre as brassicales é a mais susceptível ao estresse hídrico referente ao excesso ou falta de água devido ao seu ciclo. Qualquer ocorrência que gere desequilíbrio pode levar a rachaduras e a isoporização nas túberas (FIQUEIRA, 2008). A isoporização atinge a fisiologia, causando uma anomalia provocada por estresse hídrico em regiões com altas temperaturas que leva a formação de tecidos esponjosos e insípido no interno da túbera, provocando queda na qualidade para o consumidor já que se tornam menos firmes e saborosos (FILGUEIRA, 2008).

Com tudo não só a variação da umidade do solo e da temperatura na região da zona radicular que podem afetar a qualidade das raízes segundo Silva *et al.*, (2017) afirmam que o solo pobre em nutrientes pode afetar a qualidade das raízes. Solos com

baixo nível de nutrientes não são tolerados pela cultura, que possui como macronutrientes essenciais, nitrogênio e potássio (COUTINHO NETO, 2010) e micronutrientes o boro (LANNA, 2014). Sendo essencial antes e depois da semeadura da cultura a adição de uma excelente adubação mineral ou orgânica para obter grandes túberas (LANNA, 2014). Na realização da semeadura é feito em sulcos com um grande número de sementes, porém entre sete dias ou quando as plantas atingem 5 cm de altura os produtores realizam o processo de desbaste no qual ficará apenas a quantidade de plantas determinada (GOUVEIA, 2016). Entre 30 a 40 dias é realizada a colheita do rabanete (LOPES *et al.*, 2019).

#### 3.1.4. ARRANJO DO CULTIVO

O arranjo de cultivo está ligado diretamente ao espaçamento de cultivo e ao número de plantas produzidas por áreas. Podendo se trabalhar um ou poucas espécies cultivadas onde é feito a densidade pela modificação do espaçamento entre plantas, linhas de cultivo, número de cultivares e por cova (REIS *et al.*, 2017).

Para Rai *et al.*, (2003) o espaçamento na produção de hortaliças pode variar com a fertilidade do solo, porte da planta, condições climáticas e do cultivar utilizado. Ainda segundo os autores, arranjos amplos possuem resultados melhores no que se refere a tamanho e qualidade das túberas, sendo relacionados estes resultados possivelmente a ocorrência de uma baixa competição por luz, nutrientes e água quando comparada a plantas mais próximas. Com tudo se o espaçamento for muito amplo pode provocar reduções rendimento por hectare, devido a pouca população (TRIPATHI *et al.*, 2017).

Segundo Torres *et al.*, (2003) foi avaliado o efeito de diferentes espaçamentos no cultivo de túberas de rabanete, verificou-se que os espaçamentos maiores entre plantas (0,15 x 0,09 m) produziram resultados maiores de massa fresca das túberas se comparado a espaçamentos maiores (0,15 x 0,05 m). Amorim *et al.*, (2014) encontraram o espaçamento de 0,10 x 0,05 m como o que produziu números maiores de túberas comerciais de rabanete diante de todos os outros espaçamentos utilizados na pesquisa.

#### 3.1.5. ADUBAÇÃO ORGÂNICA

A produção da agricultura orgânica no Brasil em sua grande maioria é feita por pequenos produtores que fazem uso de mão-de-obra familiar, tendo como principal cultivo as culturas de olerícolas (PELÁ *et al.*, 2017).

Os compostos orgânicos ganham mais evidência no que se refere a matéria utilizada na adubação orgânica. São originizados através de resíduos sólidos vegetais e/ou de animais, que são em sua maioria manipulados de forma controlada, em um processo de decomposição aeróbica. Tornando-se ao final um produto com um grau elevado de mineralização quando comparado ao insumo de origem (KIEHL, 2010).

A uma grande diversidade de resíduos orgânicos (FERREIRA *et al.*, 2012). O esterco de avícola é um importante material orgânico para solo (FERNANDES *et al.*, 2013). Possui uma baixa relação com carbono/nitrogênio (SANTOS *et al.*, 2010), possibilitando uma maior disponibilidade de nutrientes aplicados a planta como principalmente a disponibilidade do nitrogênio. Um fator importante para sua comercialização como fertilizante e fonte de nitrogênio além do baixo preço e a grande oferta do esterco (LOURENTE *et al.*, 2007). Segundo o censo 2015 (IBGE, 2015) foram produzidas 410.616 toneladas de esterco de poedeira no país. O esterco de galinha poedeira toma um destaque maior em relação aos demais devido ao seu nível de nutriente principalmente Nitrogênio (FIGUEROA, 2008).

O uso de adubos orgânicos de origem animal pelos produtores rurais estando disponível na propriedade é uma alternativa no que se refere a produtividade das culturas, uma vez que promove a conservação do solo, melhora a fertilidade do solo além de ser feito o aproveitamento dos recursos disponíveis na propriedade (SANTOS *et al.*, 2009).

### 3.1.6. PRAGAS NO RABANETE

Os pulgões são artrópodes pequenos, que variam entre 1,5 a 2,5 mm de comprimento. Apresenta dois tipos de diferenciação em seu organismo onde um é responsável por aumentar o número de indivíduos da colônia e outro que sai da colônia para originar outra colônia (BUENO, 2005). O principal dano causado pelo pulgão é o encarquilhamento que ocorre onde ficam localizados os insetos (GALLO, 2002).

Segundo Ventura *et al.*, (2008); Lara (1992); Herzog e Funderburk (1986) mostram que a uma relação entre o *status* nutricional da planta e o aparecimento de pragas, em especial os do tipo sugador que o caso dos pulgões verdes. Assim quando cultura apresenta deficiência ou excesso de nutrientes comprometendo então suas atividades biológicas o resultado é o surgimento de pragas e doenças. A desordem, portanto, pode estar relacionada com tipo de adubação submetida a planta (FLECHTMANN; BERTI FILHO, 1994).

O nitrogênio é um dos macronutriente mais necessários para as plantas, quando está em déficit ou em excesso é o que apresenta mais associação com o aparecimento de pragas e doenças nas plantas (TORRES *et al.*,2010). Os habito alimentares do pulgão verde é do tipo polífago uma vez que pode se alimentar de mais de 400 espécies entre mais de 40 famílias botânicas aproximadamente (BLACKMAN; EASTOP, 2000).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

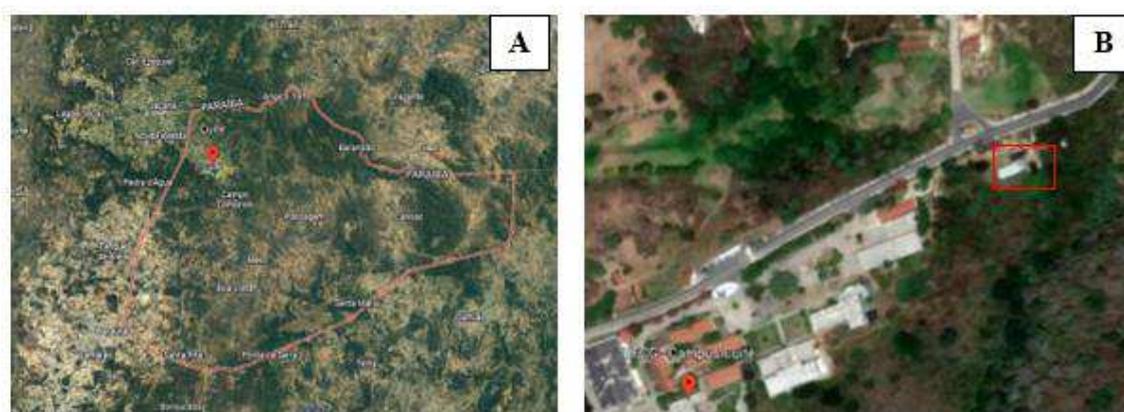
### 4.1. LOCALIZAÇÃO E EXECUÇÃO EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado na Casa de Vegetação (Figura 1) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Cuité, situada no sítio Olho D'água da Bica, Zona Rural de município de Cuité, Estado da Paraíba, pelo período de 35 dias, de 24 de maio de 2022 a 29 de junho de 2022.



**Figura 1.** Casa de vegetação

O município de Cuité pertence à mesorregião do Agreste paraibano, situada conforme as coordenadas geográficas  $6^{\circ}38'27.99''$  S e  $35^{\circ}49'51.97''$  W na microrregião do Curimataú Ocidental, com altitude média de 661 m. A extensão territorial do município de Cuité abrange uma área total de 733,818 km<sup>2</sup> com população estimada de 20.331 habitantes (IBGE 2021).



**Figura 2.** Delimitação do município de Cuité-PB (A), Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité (B). Em vermelho local de implantação do experimento

#### 4.2. SOLO, ESTERCO AVÍCOLA E SEMENTES

O solo utilizado no experimento foi disponibilizado pela Casa de Vegetação da Universidade Federal de Campina Grande campus Cuité. O esterco avícola proveniente da Granja Avícola Santa Clara – Cuité-PB.

As sementes do rabanete (*Raphanus sativus*) foram adquiridas no comércio em Nova Floresta-PB, onde se encontrou as sementes da variedade Cometa da marca Isla em sachês de 800 mg.

#### 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

<b>Tratamento</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>
T1 – SOLO	T1 R1	T1 R2	T1 R3	T1 R4
T2 – SEA10	T2 R1	T2 R2	T2 R3	T2 R4
T3 – SEA15	T3 R1	T3 R2	T3 R3	T3 R4
T4 – SEA20	T4 R1	T4 R2	T4 R3	T4 R4
T5 – SEA25	T5 R1	T5 R2	T5 R3	T5 R4

Onde:

T1 = Solo – Apenas Solo;

T 2 = Solo + 10% esterco avícola – SEA10;

T3 = Solo + 15% esterco avícola – SEA15;

T4 = Solo + 20% esterco avícola – SEA20;

T5 = Solo + 25% esterco avícola – SEA25.

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

#### 4.4. IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

Foi feito a pesagem do vaso apenas com solo para encontrar a quantidade do esterco de aves em cada percentual, assim o peso total do solo no vaso é de 950 dg. A partir daí foi calculada a percentagem correspondentes de 10% a 950 dg, 15% a 1.425 dg,

20% a 1.900 dg e 25% a 2.375 dg, foram utilizadas garrafas pet na confecção de moldes da pesagem correspondente de cada percentual e etiquetadas (Figura 3).



**Figura 3.** Vasos com esterco avícola e suas respectivas percentagens

Para esse trabalho utilizou-se solo e esterco de aves, sendo distribuídos da seguinte forma (Tabela 2).

**Tabela 2.** Descrição dos tratamentos e suas respectivas quantidades de solo esterco avícola.

<b>Tratamento</b>	<b>Percentual de solo e percentual de esterco</b>
T1	100 % solo
T2	90% solo + 10% esterco avícola
T3	85% solo + 15% esterco avícola
T4	80% solo + 20% esterco avícola
T5	75% solo + 25% esterco avícola

Na preparação do experimento o fundo 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. Em seguida foi realizada a semeadura das sementes colocando três sementes por vaso, e regando com água dessalinizada para manter a umidade. Após 11 dias da semeadura foi feito o desbaste deixando apenas uma planta por vaso.

Durante o período do experimento foi regado com água dessalinizada e água proveniente das chuvas que ocorreu por vários dias do experimento já que o mesmo foi realizado entre maio e junho que é período chuvoso na região. O experimento permaneceu em casa de vegetação por 35 dias quando foram coletadas as últimas informações dos experimentos.

Foi realizada a contagem das folhas de cada vaso, logo em seguida os rabanetes forma coletados e levados ao Laboratório de Botânica do Campus, UFCG.

Depois de retiradas, suas raízes foram lavadas retirando o excesso de substrato (Figura 4), a fim de verificar o enraizamento das mudas.



**Figura 4.** Rabanetes após lavagem

Ao retirar tratamento por tratamento e após ser feita a limpeza com água, foi separada em parte aérea, radicular e túbera e levados para a pesagem fresca (Figura 5).



**Figura 5.** Parte aérea, raiz e túbera separadas.

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 na estufa marca BIOPAR a 70°C por 72 horas (Figura 6).

Posteriormente foram realizadas as pesagens da massa seca (Figura 7).



**Figura 6.** Fitomassa sendo seca na estufa a 70°C no Laboratório de Botânica.



**Figura 7.** Pesagem a seco da parte aérea e raiz.

#### 4.5. ANALISE ESTATÍSTICA

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey,  $\alpha \leq 0,05$ , por meio do aplicativo computacional Sisvar versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como mostra a Tabela 3 houve diferença estatística entre os tratamentos referentes ao peso fresco da parte aérea, denotando dessa forma que mesmo com o acréscimo no percentual da matéria orgânica, apenas o tratamento sem uso de matéria orgânica foi diferente dos demais.

**Tabela 3.** Média do peso de massa fresca da parte aérea do rabanete por tratamento.

<b>Tratamento</b>	<b>Massa Fresca Parte Aérea (g)</b>
T1 – Solo	24,54 b
T2 – Solo + 10% esterco avícola	42,69 ab
T3 – Solo + 15% esterco avícola	64,23 a
T4 – Solo + 20% esterco avícola	65,33 a
T5 – Solo + 25% esterco avícola	74,52 a
	CV = 15,01 %                      DMS = 35,402

T1 = Solo; T2 = Solo + 10% de esterco avícola; T3 = Solo + 15 % esterco avícola; T4 = Solo + 20 % esterco avícola e T5 = Solo + 25% esterco avícola.

\* CV (coeficiente de variação, DMS (diferença mínima significativa).

Em relação ao compartimento radicular fresco este não obteve diferença estatística mesmo comparado sem o uso de adubação o que mostra de menor importância o acréscimo da adubação orgânica (Tabela 4), de acordo com FREEDI *et al.*, (2008) o desempenho tanto do crescimento do sistema radicular está diretamente ligado a condição física do solo bem como o mesmo vale para a parte aérea, corroborando com Bonela *et al.*, (2017) que não encontraram resultados positivos em relação a parte fresca da raiz de rabanete.

**Tabela 4.** Massa média fresca parte radicular rabanete por tratamento.

<b>Tratamento</b>	<b>Fitomassa Fresca Parte Radicular (g)</b>
T1 – Sem adubação	2,04 a
T2 – Solo + 10% esterco avícola	1,91 a
T3 – Solo + 15% esterco avícola	2,33 a
T4 – Solo + 20% esterco avícola	2,09 a
T5 – Solo + 25% esterco avícola	1,92 a
	CV = 19,10 %                      DMS = 1,664

T1 = Solo; T2 = Solo + 10% de esterco avícola; T3 = Solo + 15 % esterco avícola; T4 = Solo + 20 % esterco avícola e T5 = Solo + 25% esterco avícola.

\* CV (coeficiente de variação, DMS (diferença mínima significativa).

Na Tabela 5 pode-se observar que os tratamentos T3, T4 e T5 foram os que melhor obtiveram resultados positivos e diferentes estatisticamente dos demais tratamentos, denotando dessa forma que o aumento progressivo de matéria orgânica proporcionou uma maior produção de túberas.

**Tabela 5.** Média do peso das túberas por tratamento.

<b>Tratamento</b>	<b>Peso das túberas (g)</b>
T1 – Sem adubação	9,498 c
T2 – Solo + 10% esterco avícola	35,407 bc
T3 – Solo + 15% esterco avícola	68,632 ab
T4 – Solo + 20% esterco avícola	58,842 abc
T5 – Solo + 25% esterco avícola	94,630 a
	CV = 22,59 %      DMS = 54,897

T1 = Solo; T2 = Solo + 10% de esterco avícola; T3 = Solo + 15 % esterco avícola; T4 = Solo + 20 % esterco avícola e T5 = Solo + 25% esterco avícola.

\* CV (coeficiente de variação, DMS (diferença mínima significativa).

Nota-se que em relação a média de número de folhas por tratamento os resultados estatísticos demonstram que ocorreram diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 6). O tratamento T1 apresentou diferença estatística com os demais tratamentos da pesquisa. As folhas são órgãos essenciais por serem responsáveis na fotossíntese que nutre a planta com fotoassimilados necessários no que se refere a seu crescimento e desenvolvimento, influenciando diretamente a produtividade segundo Taiz e Zeiger, (2013).

Para Guerra *et al.*, (2017) e Linhares *et al.*, (2010) estes afirmam que o número de folhas é essencial para o processo da produtividade.

**Tabela 6.** Média do número de folhas por tratamento.

<b>Tratamento</b>	<b>Número de folhas</b>
T1 – Sem adubação	6,24 b
T2 – Solo + 10% esterco avícola	7,26 ab
T3 – Solo + 15% esterco avícola	6,62 ab
T4 – Solo + 20% esterco avícola	7,49 ab
T5 – Solo + 25% esterco avícola	7,83 a
	CV = 4,34 %      DMS = 1,394

T1 = Solo; T2 = Solo + 10% de esterco avícola; T3 = Solo + 15 % esterco avícola; T4 = Solo + 20 % esterco avícola e T5 = Solo + 25% esterco avícola.

\* CV (coeficiente de variação, DMS (diferença mínima significativa).

A massa seca da parte aérea e da raiz (Tabela 7) foram resultados similares em comparação a massa fresca de ambos os compartimentos de maneira que se pode constatar que não ocorreu diferença estatística no acréscimo de matéria orgânica, ou seja, apenas em comparação ao tratamento controle que suprimida a adubação.

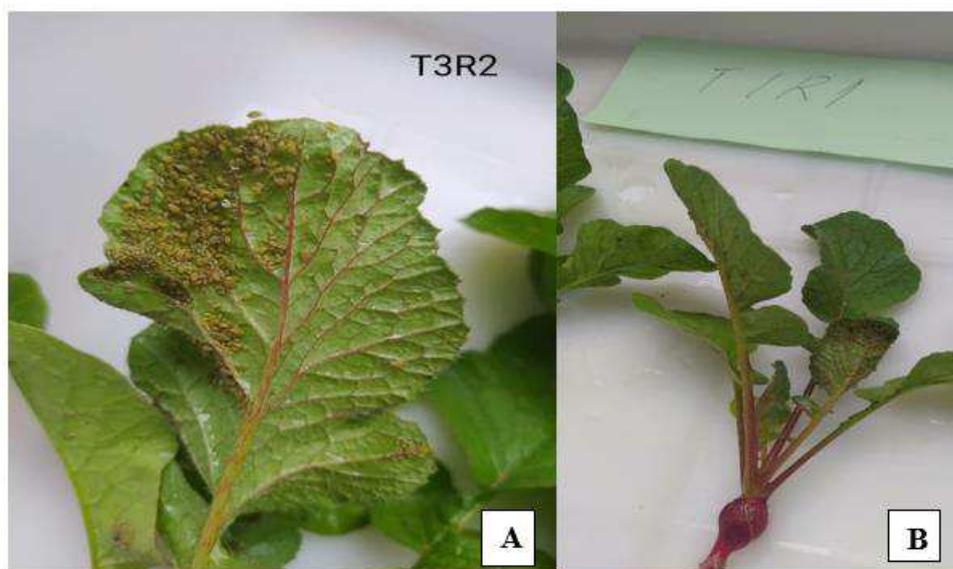
**Tabela 7.** Média do peso da parte aérea e radicular e fitomassa seca por tratamento

Tratamento	Parte Aérea e Radicular Fitomassa seca (g)
T1 – Sem adubação	1,59 b
T2 – Solo + 10% esterco avícola	2,83 ab
T3 – Solo + 15% esterco avícola	4,31 a
T4 – Solo + 20% esterco avícola	4,30 a
T5 – Solo + 25% esterco avícola	4,70 a
	CV = 13,27 %                      DMS = 1,99

T1 = Solo; T2 = Solo + 10% de esterco avícola; T3 = Solo + 15 % esterco avícola; T4 = Solo + 20 % esterco avícola e T5 = Solo + 25% esterco avícola.

\* CV (coeficiente de variação, DMS (diferença mínima significativa).

Em relação às pragas foram encontradas em todos os tratamentos a presença de pulgão verde (*Myzus persicae*) (Figura 8) que pode estar relacionado à disponibilidade de Nitrogênio segundo Torres *et al.*, (2010) bem como o excesso de nutrientes ou falta pode levar o surgimento de pragas (FLECHTMANN; BERTI FILHO,1994).



**Figura 8.** Presença do pulgão verde na parte aérea no tratamento T3 (a) e T1 (b).

Quanto ao aparecimento de rachaduras diversos fatores podem estar envolvidos. No presente estudo foi apresentado em todos os tratamentos rachaduras (Figura 9) o que pode estar relacionado às oscilações hídrica e térmica no solo que ocorram no presente estudo que segundo Filgueira, (2008) as variações hídricas resultam no aparecimento de rachaduras nas túberas de rabanete.

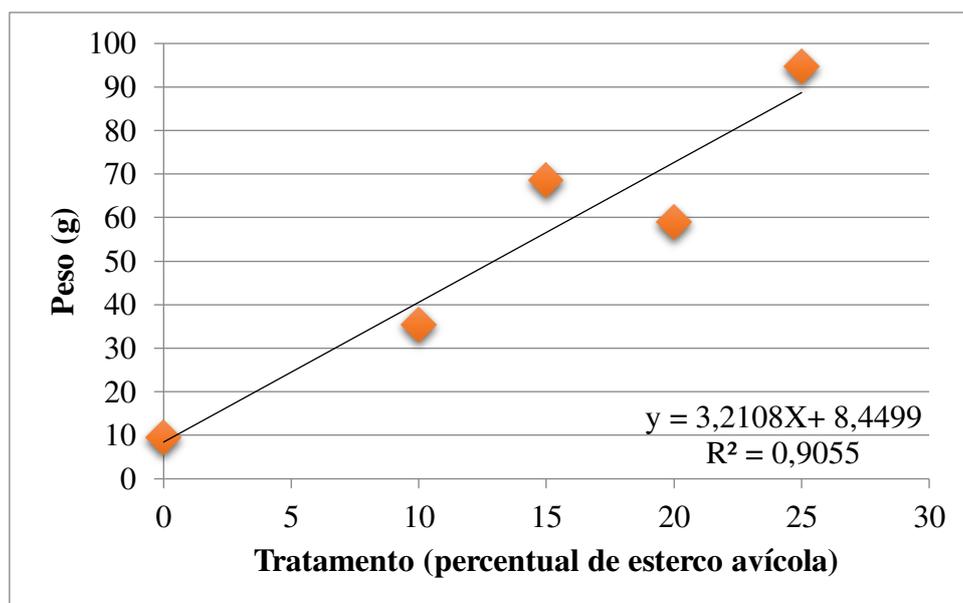


**Figura 9.** Rachaduras nas túberas de rabanete (a) e (b).

Pinheiro *et al.*, (2012) afirmam que os rabanetes precisam de uma atenção especial na irrigação, uma vez que quaisquer oscilações hídricas levam a rachadura das túberas.

Citados por Costa *et al.*, (2006); Kano e Fukuoka (1995) descrevem que no período de crescimento do rabanete japonês temperaturas acima de 30°C propiciaram o aparecimento de rachaduras na parte externa da túberas resultado da formação de lignina por volta das células, causadas pelo aquecimento. Para Linhares *et al.*, (2010) o melhor desenvolvimento da túberas de rabanete ocorre entre o período de outono-inverno, uma vez que o cultivo tem boa aceitabilidade com o clima mais frio e com geadas.

A análise de regressão aponta para um resultado linear que implica dizer que quanto mais aumentar a matéria orgânica maior será a produtividade, mas que necessita uma investigação de maior acurácia para comprovar tal afirmativa (Figura 10).



**Figura 10.** Regressão do peso em relação às percentagens de matéria orgânica por tratamento.

## 6. CONCLUSÃO

Conclui-se que a produtividade do rabanete (*Raphanus sativus*) foi baixa não permitindo uma avaliação acurada deste parâmetro.

O percentual de matéria orgânica no Tratamento 5 (solo + 25% de esterco avícola) no substrato proporcionou uma maior produção.

Pode-se observar que o maior peso de fitomassa aérea correlacionada ao maior peso das túberas de rabanete foi comprovado para o Tratamento 5, o qual dispunha de maior percentual de esterco avícola.

Em relação à ocorrência de pragas a espécie apresentou uma infestação, mas que não atingiu o nível de dano.

## REFERÊNCIAS

ALLEY, M. M.; VANLAUWE, B. The role of fertilizers in integrated plant nutrient management. 5. ed. Paris: International Fertilizer Industry Association/International Centre for Tropical Agriculture (Institute of Tropical Soil Biology and Fertility), 2009. 59 p.

ALMEIDA, M. et al., Morfologia da raiz de plantas com sementes. (Coleção Botânica, 1) Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, 2014. 71 p

AMORIM, M.S. et al. Qual é o espaçamento ideal para maximizar a produção de Rabanete? Enciclopédia Biosfera. Goiânia, v. 10, n. 19, p. 1574-1579, 2014.

BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. Aphids on the world's crops: identification and information Guide. 2<sup>o</sup>ed. Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2000. 466p

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. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/2963>. Acesso em: 2 ago. 2022.

BUENO, V. H. P. Controle biológico de pulgões ou afídeos-praga em cultivos protegidos: Pragas em cultivo protegido e controle biológico. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v. 26, n. 225, p. 9-17, 2005.

CAETANO, A. O. et al., Efeitos de fontes e doses de nitrogênio na cultura do rabanete. Revista Agricultura Neotropical, **Cassilândia**, MS, v.2, n.4, p.55-59, Dez. 2015.

CECÍLIO FILHO, A. B.; Faquin, V.; Furtini Neto, A. E.; Souza, R. J. Deficiência nutricional e seu efeito na produção de rabanete. Científica Jaboticabal, 1998, 26, 1, 231-241

COSTA, C.C.; OLIVEIRA, C.D.; SILVA, C.J. et al., Crescimento, produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, p.118-122, 2006.

COUTINHO NETO, A. M. et al., Produção de matéria seca e estado nutricional do rabanete em função da adubação nitrogenada e potássica. **Nucleus**, Ituverava- SP, v. 7, n. 2, 2010.

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.

DANTAS JUNIOR, G. J.; SILVA, P. F. da; MATOS, R. M. de; BORGES, V. E.; DANTAS NETO, J. Produção comercial de rabanete fertirrigado com nitrogênio em ambiente protegido. **Revista Educação Agrícola Superior**, v. 29, n. 2, p. 99-104, 2014.

EL-DE SUKI, M.; SALMAN, S. R.; EL-NEMR, M. A.; ABDELI-MAWGOUD, A. M. R. Effect of Plant Density and Nitrogen Application on the Growth, Yield and Quality of

Radish (*Raphanus sativus* L.). **Journal of Agronomy**, Singapore, New York, London, v. 4, n. 3, p. 225-229, 2005.

FERNANDES ALT, Santinato F, Ferreira RT & Santinato R (2013) Adubação orgânica do cafeeiro, com uso do esterco de galinha, em substituição à adubação mineral. **Coffee Science**, 8:486-499.

FERREIRA, T. C. et al., Produção de gergelim *Sesamum indicum* L. orgânico no agreste paraibano. **Revista de Biologia e Farmácia**, v.7, n.2, p.112-118, 2012.

FIGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3º ed. Viçosa. UFV, 2008. 421 p.

FLECHTMANN, C.H.W.; BERTI-FILHO, E. Effect of feeding by two species of Eriophyid mites (Acari, Eriophyidae) on the mineral content of their host plants. **International Journal of Acarology**, Michigan, v. 20, p. 61–65, 1994.

FREDDI, O. da S.; FERRAUDO, A.S.; CENTURION, J.F. Análise multivariada na ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 2012 444compactação de um latossolo vermelho cultivado com milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 32(3):953-961, 2008.

GALLO, D.; et al., **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GOOGLE MAPS - **Cuité, Paraíba**. Disponível em: <<https://www.google.com/maps/>>. Acesso em: 12 ago. 2022.

GOUVEIA, A. M. S. et al., Rabanete híbrido - Mas resistência na lavoura e lucro no negócio. **Campo & Negócio**, Uberlândia, MG, 2016.

GUERRA, A.M.N.M. et al., Desempenho agrônômico e atividade fotossintética de rabanetes nas condições amazônicas. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.7, n.3, p.24-31, Setembro, 2017.

GUIMARÃES, M. A; FEITOSA, F. C. Rabanete: condições ideais para o cultivo. **Campo & Negócio**, Uberlândia, MG, ano VIII, n. 106, 2014

HERZOG, D. C.; FUNDERBURK, J. E. Ecological bases for habitat management and cultural control. IN: Kogan, M. (Ed). *Ecological theory and integrated pest management practice*. New York: Wiley Interscience, 1986. p. 217-259.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015) Produção de Ovos de Galinha - julho-setembro 2015. Disponível em: . Acessado em: 15 de dezembro de 2015.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Censo agropecuário 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: Acesso em: 18 jun. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2017. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/cuite/panorama> >. Acesso em: 12 julho. 2022

KANO, Y.; FUKUOKA, N. Effects of soiltemperature on hollowness in Japanese radish(*Raphanus sativus* L. cv. ‘Gensuke’). **Scientia Horticulturae**, v.6, p.157-166, 1995.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. 1. Ed. Piracicaba: Ceres, 2010. 248 p.

- LANNA, N. B. L. **Doses de composto orgânico na produção de chicória e rabanete**. 2014. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2014.
- LARA, F. M. **Princípios de entomologia**. 3º ed. São Paulo: Ícone, 1992. 331p.
- LINHARES, P. C. F. Produtividade de rabanete em sistema orgânico de produção. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 5, p. 94 -101, 2010.
- LINHARES, P.C.F.; PEREIRA, M.F.S.; OLIVEIRA, B.S. Et al., Produtividade de rabanete em sistema orgânico de produção. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.5, p.94-101, 2010.
- 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
- LOURENTE ERP, Ontocelli R, Souza LCF, Gonçalves MC, Marchetti ME & Rodrigues ET (2007) Culturas antecessoras, doses e fontes de nitrogênio nos componentes de produção do milho. **Acta Scientiarum Agronomy**, 29:55-61
- MAIA, P. M. E.; AROUCHA, E. M. M.; SILVA, O. M. P.; SILVA, R. C. P e OLIVEIRA, F. A. Desenvolvimento e qualidade do rabanete sob diferentes fontes de potássio. **Revista verde**, v. 6, n. 1, p. 148–153, 2011.
- MATOS, R. M. et al., Partição de assimilados em plantas de rabanete em função da qualidade da água de irrigação. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama v.4, n.1, p.151-164, 2015.
- MELO, R. A. C. Híbrido de rabanete - Mais lucro no negócio. **Campo & Negócio**, Uberlândia, MG, 2017.
- OLIVEIRA, G.Q.; BISCARO, G.A.; MOTOMIYA, A.V.A.; JESUS, M.P. e FILHO, P.S.V. Aspectos produtivos do rabanete em função da adubação nitrogenada com e sem hidrogel. **Journal of Agronomic Sciences**, v. 3, n. 1, p. 89-100, 2014.
- OLIVEIRA, A. P. de et al. Yield of sweet potato fertilized with cattle manure and biofertilizer. *Horticultura Brasileira*, Brasília, DF, v. 28, n. 3, p. 277-281, 2010.
- OLIVEIRA, F. R. A. et al., Interação entre salinidade e fósforo na cultura do rabanete. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 4, p. 519-526, 2010. DOI: 10.1590/S0102-05362010000100007
- PEDÓ, T. et al. Partição de assimilados e atributos morfológicos em três cultivares de rabanete. *Tecnol. & Ciên. Agropec.*, João Pessoa, v. 5, n. 2, p.23-28, jun. 2011. Disponível em: . Acesso em: 29 julho. 2022.
- PEDÓ, T.; AUMONDE, T. Z.; MARTINAZZO, E. G.; VILLELA, F. A.; LOPES, N. F.; MAUCH, C. R. Análise de crescimento de plantas de rabanete submetidas a doses de adubação nitrogenada. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 1, p. 1-7, 2014.

PELÁ, A. et al., Produção e teor de nitrato em rúcula sob adubação orgânica com cama de frango e esterco bovino. Pombal – PB, **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, RN, v.12, n.1, p.48-54, jan-mar, 2017.

PINHEIRO, R.R. et al., Emergência do rabanete em diferentes substratos. In: Seminário Interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão,2012. **Anais...** Cruz Alta-RS: XVII SIEPE, 2012.

QUEIROZ, T. B.; TORRES, W. G. A.; BARROS, R. E.; PARREIRAS, N. S.; MARTINS, E. R.; COLEN, F. Produtividade de rabanete cultivado sob doses de biofertilizante suíno. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, p. 1 - 5, 2011.

RAI, N. Effect of various spacings and fertilizer combinations on growth and yield of KnolKhol cv. White Vienna. *Agricultural Science Digestivo*. Raipur, v. 23, n.1, p: 41–43, 2003.

REIS, F. M. et al., Bioestimulante e densidade populacional na produção de rabanete, MG. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS, 9, 6. 2017, Sul de Minas. **Anais...** Instituto Federal do Sul de Minas, 2017. p. 1-4.

RODRIGUES, J. F.; REIS, J. M. R.; REIS, M. A. Utilização de esterco em substituição à adubação mineral na cultura do rabanete. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 7, n.2, p.160- 168, 2013.

SANTOS FG, Escosteguy PAV & Rodrigues LB (2010) Qualidade de compostos de esterco de ave poedeira submetido a dois tipos de tratamento de compostagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 14:1101-1108

SANTOS JF, Grangeiro JIT, Oliveira MEC, Bezerra AS & Santos MCCA (2009) Adubação orgânica na cultura do milho no Brejo Paraibano. *Engenharia Ambiental*, 6:209-216

SANTOS, F. F. et al. Receita: aprenda a preparar um delicioso molho de rabanete com requeijão. Hortaliças em revista: cores e sabores a importância nutricional das hortaliças. **EMBRAPA Hortaliças**, ano 1, n. 2, p. 14, 2012.

SILVA, C. A. R. Viabilidade técnica e econômica do cultivo consorciado de hortaliças para a Agricultura Familiar. Brasília. 2017, 113 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília/DF, 2017.

SINGH, D. P. et al. Effect of different time of transplanting and organic fertilizers on plant growth and seed yield parameters of radish (*Raphanus sativus* L.). **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 6, n. 5, p. 01-05, 2017.

SILVA, C. R. M.; SILVEIRA, M. H. D. Fertirrigação da cultura do rabanete com diferentes dosagens de nitrogênio. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, p. 946-953, 2012.

SOUSA, A. E. C, BEZERRA, F. M. L, SOUSA, C. H. C.; SANTOS, F. S. S. Produtividade do meloeiro sob lâmina de irrigação e adubação potássica. *Engenharia Agrícola*, v. 30, n.2, p.271-278, 2010.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.

TORRES, C. A. S. et al., Avaliação da densidade de plantio sobre a produção e diâmetro de rabanete. 2003. Horticultura Brasileira, 21: 2, Suplemento CD-ROM. Trabalho apresentado no 43º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2003.

TORRES, J. L. R.; CASSINO, P. C.; PEREIRA, M. G. Doses de adubação nitrogenada, fatores climáticos e a flutuação populacional de *Corythaica cyathicollis* (hemíptera: Tingidae) em jiló. **Revista Universidade Rural**, Seropédica, v. 30, n. 1, jan./jul. 2010.

TRIPATHI, A. K. et al., Effect of Nitrogen Levels and Spacing on Growth and Yield of Radish (*Raphanus sativus* L.) Cv. Kashi Sweta. **International Journal of Pure App. Bioscience, Uttar Pradesh**, India, v. 5, n. 4, p. 1951-1960, 2017.

Ventura, S. R. S.; Carvalho, A. G.; Pereira, F. T. Efeito da adubação na população de *Corythaica cyathicollis* em berinjela, em função do período de coleta. **Revista Biotemas**, v. 21, n.1, p. 47 – 51, mar. 2008.

VITTI, M. R.; VIDAL, M. B.; MORSELLI, T. B. G.; FARIA, J. L. C. Resposta do rabanete a adubação orgânica em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 1, p. 1158-1161, 2007.

ZATORRE, N. P. Atributos biológicos do solo como indicadores de qualidade do solo. **Gaia Scientia**, v. 2, n. 6, p. 9-13, 2008

## ANEXO - I


**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
 Setor de Ciência do Solo  
 Campus II – Areia – PB Cep.: 58397-000  
 Tel.: (0xx83)3362-1700 Fax.: (0xx83)3362-2259



### RESULTADO DA ANÁLISE DE ÁGUA

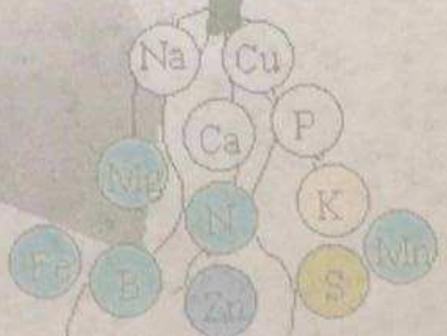
Nº. da Amostra: **2389-2392**

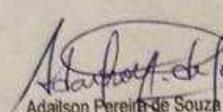
Nome do Proprietário: UFCG/CES-CAMPUS CUITÉ  
 Nome da Propriedade:  
 Município: Cuité Estado: PB Telefone:  
 Identificação da amostra pelo produtor: Irrigação

Resultados da Análise												
Amostra	pH	C.E. <small>em <math>\mu\text{m}^2/\text{cm}^2</math></small>	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Mg}^{++}$	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	$\text{Ca}^{++}$	$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{HCO}_3^-$	$\text{Cl}^-$	RAS	Classificação
<small>mmol L<sup>-1</sup></small>												
2389	3,4	2,66	0,02	5,83	27,18	0,66	2,55	0,00	0,00	28,50	13,28	C4S4
2390	8,5	0,16	0,01	0,70	2,64	0,22	0,93	0,00	3,25	0,50	2,93	C1S1
2391	8,14	0,12	<0,01	0,41	3,01	0,05	0,10	0,00	0,75	0,75	5,97	C1S1
2392	4,9	0,19	<0,01	0,19	3,24	0,05	0,08	0,00	0,50	2,25	8,82	C1S2

C.E.: Condutividade Elétrica a 25° C      RAS: Relação de Adsorção de Sódio

**ATENÇÃO: CONSULTAR UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO PARA UMA BOA ORIENTAÇÃO**



  
 Adailson Pereira de Souza  
 Eng. Agrônomo CREA 140345/9-6

Data:                      04/12/2019      Saída: 13/12/2019  
Entrada:                      04/12/2019      Saída: 13/12/2019

**Apêndice 1.** Análise da água dessalinizada do Centro de educação e saúde CES UFCG, Cuité – PB.