



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE JURUTI  
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**ANA CRISTINA CASTRO DA COSTA  
THALIA DOS SANTOS SILVA**

**USO DE ESTERCO BOVINO EM DIFERENTES DOSES PARA O CRESCIMENTO  
DO COENTRO (*Coriandrum sativum* L.)**

**JURUTI - PARÁ  
2024**

**ANA CRISTINA CASTRO DA COSTA  
THALIA DOS SANTOS SILVA**

**USO DE ESTERCO BOVINO EM DIFERENTES DOSES PARA O CRESCIMENTO  
DO COENTRO (*Coriandrum sativum* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito para obtenção de Grau de Bacharel em Agronomia, no Campus Universitário de Juruti, na Universidade Federal do Oeste do Pará.

**Área de concentração:** Ciências Agrárias

**Orientador:** Prof. Dr. Michelly Rios Arévalo

**Coorientador:** Prof. Dr. Gustavo Ferreira de Oliveira

**JURUTI – PARÁ  
2024**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA**

---

- C837u Costa, Ana Cristina Castro da  
    Uso de esterco bovino em diferentes doses para o crescimento do coentro (*Coriandrum sativum* L. / Ana Cristina Castro da Costa, Thalia dos Santos Silva. – Juruti (PA), 2024.  
    38 p.: il.  
    Inclui bibliografias.
- Orientação: Michelly Rios Arévalo  
    Coorientação: Gustavo Ferreira de Oliveira  
    Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus de Juruti, Bacharelado em Agronomia.
1. Adubação orgânica. 2. Agricultura familiar. 3. Hortaliça. I. Silva, Thalia dos Santos. II. Arévalo, Michelly Rios, *orient.* III. Oliveira, Gustavo Ferreira de, *coorient.* IV. Título.

CDD: 23 ed. 631.8


**ANA CRISTINA CASTRO DA COSTA  
THALIA DOS SANTOS SILVA**

**USO DE ESTERCO BOVINO EM DIFERENTES DOSES PARA O CRESCIMENTO  
DO COENTRO (*Coriandrum sativum* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito para obtenção de Grau de Bacharel em Agronomia, no Campus Universitário de Juruti, na Universidade Federal do Oeste do Pará.


Conceito: **APROVADO**

Data da Aprovação: **06/01/2025**

 Documento assinado digitalmente  
**MICHELLY RIOS AREVALO**  
Data: 09/01/2025 13:16:22-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

Prof. Dr. MICHELLY RIOS ARÉVALO – Orientador  
Universidade Federal do Oeste do Para (UFOPA)

 Documento assinado digitalmente  
**AXA EMANUELLE SIMÕES FIGUEIREDO**  
Data: 09/01/2025 16:21:29-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. MSc. AXA EMANUELLE SIMÕES FIGUEIREDO  
Universidade Federal do Oeste do Para (UFOPA)

 Documento assinado digitalmente  
**MARIO ROBERTO NOGUEIRA COLARES**  
Data: 09/01/2025 15:46:10 0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. MÁRIO ROBERTO NOGUEIRA COLARES  
Universidade Federal do Oeste do Para (UFOPA)

A todos aqueles que fizeram parte desta conquista, em especial as nossas famílias. Dedicamos.

## AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus pelo fôlego de vida e por não me desamparar nessa jornada, e por todo tempo tem sido fiel e bom para mim, a ti toda honra e glória dessa conquista. Agradeço imensamente a minha família no nome de minha mãe Suzana Pessoa de Castro por sempre acreditar e me apoiar em meus sonhos, obrigada mãe, sem suas palavras de motivação hoje não estaria finalizando um sonho.

Agradecer a todos meus amigos e colegas de turma que fizeram parte dessa caminhada em nome de Geovana Nascimento que é um exemplo de perseverança e resiliência, Valber, Carlos, Anderson, Matheus, Adreliana, Renata, Sandi, Viktor muito obrigado, agradeço a Deus por cada um de vocês. Agradecer a minha parceira de Trabalho de Conclusão de Curso, pelo empenho e dedicação para que chegássemos a finalizar este trabalho Thalia Santos.

Não poderia esquecer de agradecer a uma pessoa muito especial Tainara da Silva Amaral que nessa jornada foi parceira, amiga, sempre me motivou a chegar aqui, gratidão por ter sido um porto seguro nos momentos de tempestades. Agradecer as pessoas que foram e são meu motivo de sempre ir além de onde posso alcançar, minhas filhas Anna Clara Castro e Bruna Cristiny Castro obrigada filhas pelo apoio e motivação a cada dia eu possa ser exemplo para vocês.

Agradecer a Universidade Federal do Oeste do Pará no Nome de sua Reitora Aldenize Ruela Xavier por abrirem a porta da universidade para todos aqueles que almejam concluir graduação. Agradecer imensamente a todos os professores do nosso *Campus* de Juruti a todos os docentes que contribuíram para minha formação meu muito obrigado pela paciência, parceria e ensinamento em nome do meu orientador e docente Michelly Rios Arévalo. Agradecer a todos os servidores que fazem parte dessa instituição desde os colaboradores a nossa direção do *Campus*, que contribuíram direta e indiretamente para chegarmos nesse momento único em nossas vidas, meu muito obrigado.

**Ana Cristina Castro da Costa**

## AGRADECIMENTO

A conclusão deste Trabalho de Conclusão de Curso é fruto de uma caminhada repleta de desafios, aprendizados e colaborações. Por isso, gostaria de expressar minha gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para esta conquista.

Em primeiro lugar, sou imensamente grata a Deus, que com sua infinita misericórdia me abençoou com saúde, força e sabedoria. Ele foi minha luz e minha força nos momentos difíceis dessa jornada. Agradeço por cada vitória, por cada desafio que me fez mais forte e por cada momento de superação que me transformou. Agradeço, principalmente, pela dádiva de mais uma chance de vida. Há 5 anos, eu nem imaginava estar aqui, mas Deus me deu a oportunidade de viver e alcançar, hoje, um dos meus maiores objetivos, mesmo quando o futuro parecia incerto e o caminho fosse de dúvidas. Esta conquista é um reflexo da sua misericórdia, amor eterno e da sua presença constante em minha vida.

Quero dedicar um agradecimento à minha avó materna Raimunda *in memoria*, que, embora não esteja mais entre nós, continua sendo uma fonte eterna de inspiração e carinho. Durante sua vida, ela foi meu alicerce, nunca permitindo que eu desanimasse e sempre me envolvendo com seu amor, buscando me consolar e me fortalecer nos momentos de tristeza. A saudade que sinto é profunda. Agradeço por tudo o que aprendi com você vovó, pelos momentos de carinho e pelas lições que permanecem vivas em minha alma. Este trabalho é, de alguma forma, uma homenagem à sua influência em minha vida, e sei que, onde quer que esteja, você celebrará comigo cada conquista que alcancei.

Gostaria de dedicar este agradecimento especial aos meus pais: Silvana e Luiz, que sempre foram a base da minha vida e a fonte de todo o meu suporte, principalmente para meu Pai, que desde sempre, meu maior objetivo foi ver você se orgulhar de mim. Agradeço por cada gesto de amor, por cada palavra de apoio e pela confiança inabalável que sempre depositou em mim. Esta conquista é um reflexo de tudo o que aprendi com você, da força que sempre me transmitiu e do exemplo de determinação que você representou em minha vida sem o apoio, esta conquista não teria sido possível.

Gostaria de dedicar também um agradecimento especial ao meu esposo Renato, que tem sido minha rocha e meu maior apoio em cada passo dessa jornada. Seu amor, paciência e compreensão foram fundamentais para que eu pudesse seguir em frente, mesmo nos momentos mais difíceis. Agradeço por estar ao meu lado, me incentivando e me motivando, oferecendo não só o seu apoio, mas também o seu carinho incondicional. Esta conquista é, sem dúvida,

fruto do nosso esforço conjunto, e não poderia ser mais grata por tê-lo como parceiro nesta caminhada.

Aos meus estimados orientadores, Prof. Dr. Michelly Arévalo e Prof. Dr. Gustavo Ferreira, minha gratidão. Prof. Dr. Michelly, agradeço por todas as orientações, conselhos e ensinamentos, que foram fundamentais para minha trajetória, tenho um carinho e admiração, sempre disposto a tirar dúvidas, ajudando no nosso desenvolvimento pessoal e profissional. Prof. Dr. Gustavo, chegou de forma inesperada e ganhou nossa admiração, sou grata por seu carinho e paciência nos meus momentos de fragilidade e arrogância, suas palavras de incentivo, me ajudaram a ir até o fim.

Aos meus colegas Adreliana, Anderson, Carlos Diego, Jarliane, Kingsley, Leticia, Luziele, Pedro Henrique, Sandy, Valber, Viktor, minha eterna gratidão. Cada um de vocês fez parte dessa caminhada, que me ajudaram de forma direta ou indireta. Agradeço por cada risada compartilhada, por cada aprendizado trocado, sei que juntos, superamos obstáculos e celebramos vitórias também. E sei que, o que construímos em equipe vai além da universidade, e tenho certeza de que nossas amizades e memórias irão perdurar. Que o caminho de todos seja repleto de sucesso, e que alcancem ainda maiores realizações.

À Universidade Federal do Oeste do Pará, *campus* universitário de Juruti, sou grata pela oportunidade de realizar um grande sonho, que se concretizou através de desafios, mas também de muito aprendizado.

Agradeço também a todo o corpo docente e administrativo do *Campus*, pelo empenho e dedicação que contribuíram para minha formação e crescimento.

**Thalia dos Santos Silva**

## RESUMO

O coentro (*Coriandrum sativum* L) pertence à família Apiaceae e é amplamente utilizado como tempero, sendo uma hortaliça de grande consumo em diversas regiões do Brasil. O cultivo desta cultura possui grande importância socioeconômica para a agricultura familiar, especialmente na região norte do país, onde sua comercialização garante retorno econômico ao pequeno produtor. Este estudo teve como objetivo avaliar o crescimento do coentro sob doses crescentes de esterco bovino. O experimento foi conduzido em ambiente controlado, na casa de vegetação do *Campus* Universitário de Juruti da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), na cidade de Juruti (PA), em um delineamento inteiramente casualizado (DIC). Sementes de coentro foram cultivadas em vasos com diferentes doses de esterco bovino (g), os tratamentos T1 = testemunha; T2 = 10; T3 = 20; T4 = 30 e T5 = 40, onde as doses de esterco tem equivalência de 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 Mg ha<sup>-1</sup> respectivamente. Foram analisadas variáveis como altura da planta (AP), número de folhas (Nº F), massa fresca das folhas (MFF), massa seca da folha (MSF), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da raiz (MSR), comprimento da raiz (CR). Após a coleta dos dados, estes foram submetidos aos pressupostos da análise de variância e uma vez atendidos, as variáveis foram submetidas à análise de variância (teste F  $p \leq 0,05$ ). E quando significativas, as variáveis quantitativas ou doses ajustadas a modelos lineares, por análise de regressão. A estimação dos parâmetros dos modelos, análise de resíduos, verificação da qualidade do ajuste ( $R^2$ ) foram efetuados utilizando o programa estatístico SISVAR. Os resultados indicaram doses mais altas de esterco bovino, como T4 (30g) e T5 (40g), apresentaram maior crescimento e produtividade do coentro em comparação aos tratamentos com menores proporções e à testemunha. Isso demonstra, o esterco bovino enriquece o solo com nutrientes essenciais, melhorando suas condições físicas e biológicas.

**Palavras – chave:** Adubação orgânica. Agricultura Familiar. Hortaliça.

## ABSTRACT

Coriander (*Coriandrum sativum* L) belongs to the Apiaceae family and is widely used as a seasoning, being a widely consumed vegetable in several regions of Brazil. The cultivation of this crop has great socioeconomic importance for family farming, especially in the northern region of the country, where its commercialization guarantees an economic return for small producers. This study aimed to evaluate the growth of coriander under increasing doses of cattle manure. The experiment was conducted in a controlled environment, in the greenhouse of the Juruti University Campus of the Federal University of Western Pará UFOPA, in the city of Juruti (PA), in a completely randomized design (CRD). Coriander seeds were grown in pots with different doses of cattle manure (g), treatments T1 = control; T2 = 10; T3 = 20; T4 = 30 and T5 = 40, where the manure doses have an equivalence of 2.0; 4.0; 6.0 and 8.0 Mg ha<sup>-1</sup> respectively. Variables such as plant height (PH), number of leaves (N°L), fresh leaf mass (FLM), leaf dry mass (LDM), root fresh mass (RFM), root dry mass (RDM) were analyzed, root length (RL). After data collection, they were subjected to the assumptions of analysis of variance and once met, the variables were subjected to analysis of variance (F test  $p \leq 0.05$ ). And when significant, the quantitative variables or doses adjusted to linear models, through regression analysis. The estimation of model parameters, residual analysis, and verification of the quality of fit (R<sup>2</sup>) were carried out using the SISVAR statistical program. The results indicated higher doses of cattle manure, such as T4 (30g) and T5 (40g), showed greater growth and productivity of coriander compared to treatments with lower proportions and the control. This demonstrates that cattle manure enriches the soil with essential nutrients, improving its physical and biological conditions.

**Keyword:** Organic fertilization. Family Farming. vegetables.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Altura das plantas em função dos tratamentos. ....	23
Figura 2- Média total do número de folhas em função dos tratamentos. ....	24
Figura 3- Massa fresca da folha em função dos tratamentos.....	25
Figura 4- Massa seca da folha do coentro em função dos tratamentos .....	27
Figura 5- Massa fresca raiz em função dos tratamentos .....	28
Figura 6- Massa seca da raiz em função dos tratamentos.....	29
Figura 7- Comprimento total da raiz do coentro em função dos tratamentos .....	30

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Tratamento em doses (g vaso-1), e ( Mg há-1) .....	20
Tabela 2- Análise composição química do esterco bovino .....	21
Tabela 3- Resultado composição química do solo .....	21
Tabela 4- Avaliação das médias das variáveis do coentro teste Tukey.....	23
Tabela 5- Avaliação das médias das variáveis do coentro teste Tukey.....	26

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Caracterização da cultura .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Importância econômica e social.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3 Utilização do esterco bovino .....</b>	<b>16</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Local da realização do experimento .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Cálculo estabelecido para parâmetros.....</b>	<b>19</b>
<b>3.3 Variáveis avaliadas .....</b>	<b>21</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>4.1 Altura da planta.....</b>	<b>22</b>
<b>4.2 Número de folhas .....</b>	<b>23</b>
<b>4.3 Massa fresca da folha .....</b>	<b>24</b>
<b>4.4 Massa seca das folhas (MSF), massa fresca e seca das raízes (MFR/MSR) e comprimento das raízes (CR).....</b>	<b>25</b>
<b>4.5 Massa seca da folha .....</b>	<b>25</b>
<b>4.6 Massa fresca da raiz .....</b>	<b>26</b>
<b>4.7 Massa seca da raiz .....</b>	<b>27</b>
<b>4.8 Comprimento da raiz .....</b>	<b>28</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Coentro (*Coriandrum sativum* L) é uma das hortaliças mais consumidas no Brasil com destaque nas regiões Norte e Nordeste, por meio do consumo das folhas frescas apresentando aroma e sabor a diversos pratos. A cultura apresenta estimado valor socioeconômico e seu cultivo é realizado durante o ano, principalmente por pequenos e médios produtores (Cardoso *et al.*, 2019).

Os pequenos e médios produtores são responsáveis pelo fornecimento e produção de grande parte dos alimentos consumidos pelos brasileiros, entre eles as hortaliças como o coentro (Silva *et al.*, 2019). Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (2021), as hortaliças são utilizadas, de forma quase que exclusivamente como alimento e são plantadas em estruturas de hortas como em campo aberto ou em estufas.

O cultivo do coentro é realizado, por semeadura direta manual e em canteiros utilizando grandes quantidades de sementes e mão de obra familiar, pois são poucas as pesquisas realizadas com essa espécie que incluam métodos adequados no sistema de produção (Silva *et al.*, 2016). Além disso, é uma hortaliça de destaque no setor olerícola brasileiro, com produção nacional de 120.535 toneladas em 2017. O estado do Pará alcançou uma produção de 7.484 toneladas, ficando o município de Santa Isabel como maior produtor do estado (Santana *et al.* 2023; IBGE, 2024).

Para Borges *et al.* (2022), a produtividade das hortaliças no Pará está às margens da produção nacional devido fatores que implicam na produção como clima, característica do solo, dificuldade de acesso a insumos, qualidade de sementes com adaptabilidade da região, falta de tecnologia e assistência técnica, realidade essa que ocorre no Baixo Amazonas, na cidade de Juruti – Pará, extremo Oeste do Pará.

Segundo Borges *et al.* (2022), os produtores vinculados a agricultura familiar relatam dificuldades no manejo de hortaliças na região do Pará, referentes a falta de conhecimentos de técnicas de manejos, associados com solo e clima da região. Para Pacheco *et al.* (2023), o tipo de substrato são fatores que podem afetar a produtividade dessa cultura, o coentro é uma olerícola que necessita de deposição de nutrientes, visto que os pré-existentes no solo são insuficientes para impulsionar o crescimento da própria planta (Santos, 2020).

O coentro apresenta vários estágios de desenvolvimento, e o volume de absorção de nutrientes estão relacionados com essas fases, que sofre influência de variáveis ambientais como o clima, solo, irrigação e outros (Grangeiro *et al.*, 2011). Diante disso, alternativas para melhoria do manejo e cultivo para região são importantes, pois, o manejo adequado da hortaliça

acarreta aumento de produtividade assim melhorando o sistema de produção, o que fortalece a atividade e desenvolvimento da região (Souza, 2024).

Opções eficientes e com baixo custo podem aumentar a produtividade e disponibilidade da cultura nos mercados da região, como por exemplo o uso de resíduos orgânicos de origem animal, como esterco bovino. Em Juruti-Pará, poucos agricultores utilizam o esterco para produção de coentro, uma vez que o município possui disponibilidade do resíduo orgânico, o esterco bovino curtido no qual é uma alternativa para incrementar a produtividade da cultura (Silva; Vieira, 2023).

Muitas vezes isso ocorre pela falta de informações técnicas sobre o manejo e a dose ideal de aplicação. Estudos comprovam que o esterco bovino é importante para cultura, a aplicação deste produto é outra prática que garante um melhor desenvolvimento das plantas, Nascimento *et al.* (2016), confirmaram que a aplicação de diferentes tipos de adubos promoveu maior crescimento vegetal da cultura, aumentando a eficácia na absorção de nutrientes e água das plantas.

Em Juruti-Pará o coentro enfrenta dificuldades no que se diz respeito a sua produção. São escassos os trabalhos e pesquisas descrevendo quantidades aplicadas de esterco bovino na cultura do coentro no município, o que prejudica o desenvolvimento e produção na região, o que encarece o produto no mercado (Souza, 2023).

Para a condição da região e pela disponibilidade do resíduo orgânico, e o esterco bovino curtido pode ser uma alternativa para incrementar a produtividade da cultura na região, deste modo a utilização da adubação orgânica com esterco bovino se torna uma alternativa para produtores da agricultura familiar no município, por proporcionar redução de custo de produção, e melhor condicionamento do solo.

Segundo Kiel (2010), o esterco bovino incorporado ao solo, aumenta a qualidade do solo, pois auxilia nas propriedades físicas como por exemplo na aeração e infiltração de água, propriedades químicas na liberação de nutrientes para as plantas e biológica porque contribuem com a atividade da biota dos microrganismos e ciclagem dos nutrientes, desta forma apresentando condições favoráveis para o desenvolvimento de plantas como as hortaliças.

O esterco bovino se destaca como uma alternativa promissora para utilização na adubação de áreas para cultivo, como na composição de substratos alternativos em função de sua disponibilidade, custo acessível de aquisição e autovalor nutricional para o solo, na maioria das vezes o produtor tem essa matéria prima em sua propriedade, é necessário apenas informações da maneira certa de utilização desse recurso (Alves *et al.*, 2017).

Portanto, tornam-se importante estudos e trabalhos científicos em Juruti que avaliem a disponibilidade do esterco bovino para sua utilização como adubo orgânico, com a finalidade de encontrar resultados para o desenvolvimento da cultura do coentro associado a adubação orgânica com esterco bovino e que possa estimular a produtividade da cultura de forma sustentável e disponibilizar a oferta para a região.

Diante desse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar o uso de esterco bovino em diferentes doses para o crescimento do coentro.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Caracterização da cultura

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça herbácea anual pertencente à família Apiaceae, sua altura pode variar de 25 a 60 cm, apresentando folhas alternas da base aladas, compostas, pinadas com coloração verde brilhante, seu caule é ereto e com poucas ramificações e sua raiz é pivotante do tipo fusiforme, pouco profunda as flores são de coloração branca ligeiramente purpura, a polinização é do tipo cruzada é feita por insetos polinizadores. (Santos, 2019).

Possui flores hermafroditas, de tamanho pequeno, sendo as da circunferência radiadas e com pétalas maiores, considerada uma planta alógama com polinização entomófila, seu fruto é seco e globuloso e separados em dois mericarpos na maturidade (Linhares *et al.*, 2015)

É cultura de ciclo curto que varia de 45 a 60 dias, seu cultivo é realizado o ano todo, sendo geração de renda para as famílias que o produzem. A cultura adapta-se bem a regiões de clima quente e não tolera baixas temperaturas, é pouco exigente em relação ao tipo de solo e é tolerante a acidez, é semeado na primavera-verão, em localidades baixas (Medeiros, 2014).

As diferentes condições climáticas no país durante o ano tornam-se fator favorável à produção dessa hortaliça, e associado ao fato de possuírem a adaptação facilitada e manejos de pouca exigência faz com que ela seja altamente produzida pela agricultura familiar (Brainer, 2021). Muito utilizada em consórcios com diferentes culturas, devido favorecer a população de predadores (Diniz *et al.*, 2019). Também é um bom fornecedor de pólen, néctar e abrigo aos inimigos naturais, apresentando um rápido desenvolvimento e repelência de insetos, em todas as suas fases de desenvolvimento, devido ao composto aromático exalado de forma acentuada (Resende; Ferreira; Souza, 2015).

Possui ação antibacteriana, antifúngica e antioxidante (Mandal, 2015). Segundo Filgueira (2013), a recomendação geral para a colheita é que ocorra entre 50 e 70 dias após o plantio (DAP), contudo, em regiões do Norte e Nordeste, durante os meses do ano, ela é feita entre 30 e 45 DAP.

Segundo Angeli *et al.* (2016), entre as cultivares disponíveis no mercado, a cultivar Verdão é considerada líder em todo o Brasil, devido ser de ciclo precoce, a produção de suas folhas varia em torno de 30 a 40 dias, dependendo da época do ano e da região. É uma cultivar bastante vigorosa, com folhas de coloração verde-escura, excelente rusticidade e tem boa resistência às pragas e doenças.

A forma de plantio na cultura do coentro é outro fator preponderante na produtividade, por ser uma cultura de porte pequeno, essa hortaliça é plantada de forma adensada, não utilizando espaçamento definido, fazendo-se o semeio a lanço, o que contribui para uma população de 800 a 1000 plantas por m<sup>2</sup> de canteiro. Esse método de cultivo do coentro se justifica pelo fato dos produtores trabalharem em função dos maços, que geralmente possui em média vinte plantas, fazendo com que eles tenham uma produtividade de 40 a 50 molhos de coentro por m<sup>2</sup> de canteiro (Linhares *et al.*, 2014).

## **2.2 Importância econômica e social**

Dentre as principais hortaliças comercializadas, o coentro representa grande importância socioeconômica em diversas regiões brasileiras. O emprego econômico da cultura está relacionado ao seu uso na culinária, e por vezes como produto ornamental e medicinal. No mercado há uma alta oferta dessa olerícola devido apresentar baixa complexidade durante seu cultivo (Santos *et al.*, 2020).

O coentro é a hortaliça folhosa mais produzida pela agricultura familiar na região norte do Brasil, com grande importância socioeconômica para a agricultura familiar desta região (Silva *et al.*, 2018; Cardoso *et al.*, 2019; Zamora *et al.*, 2019). Esta hortaliça apesar de ter um ciclo anual, na região amazônica apresenta um ciclo de produção “sazonal”, pelas características climáticas da região a produção nos períodos chuvosos é reduzida (Silva *et al.*, 2017).

Portanto o setor da Olericultura apresenta elevada importância social e econômica. São a base da agricultura familiar como meio de subsistência compondo a renda destas famílias (Santos *et al.*, 2022).

## **2.3 Utilização do esterco bovino**

O substrato, também chamado de mistura, é o elemento mais delicado e complexo na produção de hortaliças. Entre as funções inclui fornecer água às plantas, disponibilidade de nutrientes, promover trocas gasosas nas raízes e proporcionar suporte às plantas, o emprego de adubos orgânicos tem crescido com o passar dos anos, desenvolvimento de pesquisas relacionado à sua eficiência, resultando na melhoria das estruturas do solo (Hernández *et al.*, 2016).

Segundo Santinatos (2017), a composição química do esterco pode variar e é afetada por vários fatores, como espécie animal, raça, ração, e níveis de nutrientes na ração e produtos fornecidos aos animais. O uso de esterco bovino reduz a perda de nitrogênio e retém o fósforo no solo melhorando a qualidade agrícola e reduzindo o processo de erosão, também colabora

com o fornecimento de muitos nutrientes para as plantas, retendo mais água e o equilíbrio de temperatura (Premix *et al.*, 2021).

A utilização de esterco bovino também é justificada por motivos ambientais, pois muitos dos componentes utilizados são de origem orgânica, provenientes de resíduos vegetais e subprodutos da agropecuária. Esses materiais são compostados e decompostos por microrganismos específicos, resultando em substratos mais estáveis e ricos em nutrientes, que as plantas conseguem assimilar facilmente (Cruz; Figueiredo; Pereira, 2017).

Um substrato de qualidade deve possuir em suas características boa proporção carbono/nitrogênio (C/N), ser fácil de adquirir e transportar, ter baixo custo, conter nutrientes em alta concentração, e proporcionar boa aeração e retenção de umidade para estimular o desenvolvimento e germinação das mudas (Brietzke, 2016).

A qualidade dos substratos melhorou bastante recentemente, oferecendo diversas formulações no mercado. Muitos desses substratos podem ser feitos localmente utilizando resíduos orgânicos e técnicas de compostagem, aumentando sua disponibilidade e promovendo um sistema de produção sustentável (Jorge *et al.*, 2020).

Atualmente são utilizados diversos tipos de materiais em sua forma original ou em combinação para propagar espécies, seja através de sementes ou métodos vegetativos. Segundo Klein (2015), ao selecionar um material para esse fim, é importante considerar principalmente suas propriedades físicas e químicas, a espécie que será plantada e aspectos econômicos, como custo acessível e disponibilidade.

A escolha de um substrato adequado é fundamental para garantir a qualidade, o rendimento e a praticidade na produção do coentro, fornecendo as condições ideais para se desenvolver melhor, resistindo a vários estresses, o que as torna produtivas e muitas vezes acelera o início da produção. O adubo apropriado, proporciona propriedades que garantem qualidades, rendimento e praticidade na produção das mudas e plântulas vigorosas normalmente se desenvolvem melhor, resistindo a estresses diversos, tornando-se produtivas e resultando em menor tempo para iniciar a produção (EMBRAPA, 2020).

Os adubos orgânicos são utilizados principalmente pelo fornecimento de matéria orgânica e o uso destes proporciona a formação de uma melhor estrutura do solo sendo benéfico para a produção pois apresentam uma função importante como agentes cimentantes, promovendo o aumento da porosidade e aeração e evitando perdas por escoamento superficial (Genucio; Nascimento e Richard, 2023).

Os adubos orgânicos são insumos naturais compostos por substâncias orgânicas que fornecem nutrientes essenciais para o crescimento das plantas. Eles são usados para melhorar a

qualidade do solo, aumentar a fertilidade e promover o desenvolvimento sustentável da produção de alimentos saudável, que atualmente tem ganhado preferência no mercado mundial (Barbosa, 2023). Segundo Filho (2020), a adubação orgânica é capaz de conceder uma melhor eficiência ao sistema de produção de hortaliças, dado que melhora a qualidade do solo, interferindo diretamente na melhor rentabilidade de quem produz.

De acordo com Rodrigues *et al.* (2014), são produtos que são reproduzidos com facilidade na própria propriedade rural como insumos internos e de baixo custo. Estratégia essa recomendada principalmente para os pequenos agricultores, cujos recursos financeiros e tecnológicos são insuficientes, já que são feitos de subprodutos que muitas vezes são descartados (Barbosa, 2019). Como algumas de suas vantagens, ao liberar os nutrientes para as plantas, eles melhoram seu desenvolvimento e rendimento, promovem aumento da capacidade do solo de reter nutrientes e água, melhoram a estrutura do solo e a penetração radicular das raízes ao solo, que normalmente oferece uma resistência.

O esterco bovino curtido é aplicado em sistemas agrícolas há muitas gerações, e é sabido que tem propriedades muito benéficas para a estrutura e agregação do solo, para elevação de Capacidade de Troca Catiônica (CTC), da capacidade tampão e da elevação do pH, da redução dos efeitos da salinidade e das externalidades da adição de certos fertilizantes minerais (Aiysha, 2019).

Santos (2018) através suas pesquisas relatam que a produtividade do esterco bovino nem sempre é capaz de suprir todas as exigências nutricionais das plantas quando sozinho. Cantú; Rebelo; Schallenberger; (2015), apontam que, para garantir uma nutrição adequada para as hortaliças, são necessárias diferentes quantidades de cada um dos nutrientes essenciais relacionados entre si.

De acordo com Oliveira *et al.* (2015), o uso de esterco bovino afeta várias características de crescimento do coentro, exceto o peso fresco das folhas. Além disso, a adubação mineral por si só não aumenta a produção de coentro..

Mendonça *et al.* (2014), afirmam ser de grande importância o conhecimento das características físicas e químicas presentes nesses materiais, de forma que seja possível a elaboração de um substrato que atenda às exigências da cultura implantada e auxilie na produção de mudas vigorosas e com bom desempenho no campo.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local da realização do experimento

O estudo foi conduzido do dia 06 de junho a 24 de julho de 2024 na casa de vegetação II do *Campus* Universitário de Juruti (CJUR) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), no município de Juruti, Pará (56° 05' 32" W e 02° 09' 08" S), situado a 36 metros de altitude ao nível do mar, extremo oeste do estado do Pará (IBGE, 2022).

As características climáticas da região, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger é qualificado como Am, significando que é um clima tropical de monção. O município de Juruti apresenta temperatura média de 24° C na maior parte do ano, com alta umidade e precipitação (Kottek *et al.*, 2006; Imazon, 2019).

As unidades experimentais foram montadas no Laboratório de Produtos Naturais e foram levadas e para casa de vegetação II do curso de Agronomia da UFOPA/CJUR e colocadas em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), os tratamentos foram constituídos com 4 dose de esterco bovino e a testemunha sem aplicação de esterco, com seis repetições, totalizando 30 unidades experimentais.

#### 3.2 Cálculo estabelecido para parâmetros

Os seguintes cálculos regra de três e proporção, foram utilizados para estabelecer os parâmetros dessa experiência em vasos que será projetada em hectare (ha):

- Densidade do solo usado no experimento:  $\rho = 1,52 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
- Área em hectares:  $1 \text{ ha} = 10000 \text{ m}^2$
- Profundidade de plantio recomendado:  $P_r = 0,2\text{m}$
- Volume em 1 hectare:  $V = 10000\text{m}^2 \cdot 0,2\text{m} = 2000\text{m}^3 \equiv 2000000\text{L}$
- Volume em um vaso de 5,5L:  $V = 0,0055\text{M}^3$

2000m<sup>3</sup> em 1 hectare ----- máximo de 20 T de esterco bovino

0,0055 m<sup>3</sup> em 1 vaso de 5,5L ----- x de esterco bovino

$x = (0,055 \cdot 20(T \cdot \text{m}^3)) / (2000\text{m}^3) \rightarrow x = 0,00055T \equiv 550\text{g}$

5000 g de material ----- x g de esterco bovino.

Dessa forma pode-se observar que todas as doses sugeridas nos tratamentos respeitam os limites estabelecidos pelos órgãos reguladores vigentes como o manual de calagem do Pará. As dosagens correspondentes, para cada tratamento, seguem os cálculos de proporções a seguir e os resultados estão na tabela 1.

**Tabela 1-** Tratamento em dose de esterco bovino (g vaso<sup>-1</sup>), e (M g há<sup>-1</sup>)

Tratamentos	Dose de esterco bovino (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose de esterco bovino (Mg ha <sup>-1</sup> )
T1	Testemunha	Testemunha
T2	10	2
T3	20	4
T4	30	6
T5	40	8

Fonte: Autoras, (2024).

As doses de esterco curtido utilizadas no trabalho foram recomendadas de acordo com a necessidade da cultura para utilização de adubação orgânica, seguindo a recomendação do Manual de Adubação e Calagem para o estado do Pará (BRASIL; CRAVO; VIÉGAS, 2020).

O esterco bovino foi adquirido de uma propriedade local que comercializa o produto, foi retirada uma amostra do esterco onde foi enviado para um Laboratório especializado, para análise da composição química e o resultado encontra-se na tabela 2.

**Tabela 2 -** Análise composição química do esterco bovino

Resíduo	N	P	Ca	Mg	K	S	Na	B	Fe	Mn	Cu	Zn	
	C/N -----g/kg-----					-----mg/g-----							
<b>Esterco Bovino</b>	13	17	3,50	7,70	5,30	22,3	5,00	25,40	25,40	10354,90	1592,40	27,40	124,50

Fonte: Laboratório Labominas, (2024).

O solo foi coletado no dia 05 de junho na área atrás das dependências do *Campus*, o material foi retirado entre a camada de 0 a 20 cm de profundidade, foi peneirado, foram retiradas algumas amostras e em seguida enviadas ao Laboratório especializado em análises químicas e físicas. Os resultados estão abaixo na tabela 03.

**Tabela 3-** Resultado composição química do solo

TEORES QUÍMICOS DOS ELEMENTOS													
MACRONUTRIENTES					EL. LIMITANTES				MICRONUTRIENTES				
Ca	Mg	K	P-meh	S	H+Al	Al	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo	
0,4	0,0	17	5,4	10	7,20	1,60	69	1,0	0,3	0,1	0,18	-	
Cmolc/dm <sup>3</sup>				mg/dm <sup>3</sup>	Cmolc/dm <sup>3</sup>			mg/dm <sup>3</sup>					
CTC			7,64 Cmolc/dm <sup>3</sup>		Saturação por Al		- %		Ca/C.T.C.		5,0 %		
Soma de bases (S.B)			0,44 Cmolc/dm <sup>3</sup>		Matéria orgânica (M.O) 2,3 dag/dm <sup>3</sup>			Mg/C.T.C.		0,0 %			
Sat. por bases (V%)			6 %		Carbono		- g/dm <sup>3</sup>		K/C.T.C.		1,0 %		

Fonte: Autoras, (2024)

Foi realizado a correção da porção de solo em cada vaso com  $0,10 \text{ g vaso}^{-1}$  de óxido de cálcio. As sementes comerciais utilizadas no experimento foram da variedade coentro verdão da marca Feltrin, seu ciclo dura de 30 a 40 dias e podem atingir de 30 a 40cm de altura. As sementes foram semeadas com espaçamento de  $5 \times 5 \text{ cm}$  na área do vaso, seguindo a recomendação comercial e 3 sementes por cova, após sete dias de germinadas foi feito o desbaste permanecendo quatro plantas por vaso e 24 por tratamento, totalizando 120 plantas. Durante a condução do experimento foi feita rega diária pela manhã e à tarde, houve o manejo das plantas daninhas de forma manual.

### 3.3 Variáveis avaliadas

As variáveis analisadas foram: altura da planta em cm (AT), número de folhas (Nº F), massa fresca das folhas (MFF), massa seca das folhas (MSF), massa fresca da raiz (MFR) e massa seca da raiz (MSR) e o comprimento da raiz (CR) em grama. As coletas dos dados iniciaram sete dias após a germinação, as mensurações foram feitas de sete em sete dias, foram feitas seis coletas de dados.

Para o parâmetro Nº F, foram feitas contagens da quantidade de folhas em cada coleta doravante a saída da primeira folha verdadeira, já o parâmetro A.P foi obtido com uma régua graduada em (cm), posicionada a partir a superfície do solo até a extremidade da folha mais alta, o M.F.F, M.S.F e M.F.R, M.S.R foram mensuradas por meio de balança analítica de precisão de  $0,0001 \text{ g}$  e os comprimentos da raiz foram mensurados com régua graduada (cm) no Laboratório de Produtos Naturais do *Campus*, após coleta destrutiva. A massa seca foi obtida em estufa de aquecimento a temperatura de  $65^\circ\text{C}$ , por 72 horas.

Após tabulados os dados das variáveis analisadas, os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância, feitas pelo teste de Tukey a 5% de significância, os dados foram submetidos a análise de regressão linear e quadrática, selecionando o que se ajustou melhor para cada variável. Todos os testes foram efetuados utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos neste trabalho mostram que houve efeito dos tratamentos no crescimento e produtividade do coentro. Os resultados das testes de médias para a altura da planta, Número de Folhas, Massa Fresca da Folha, das plantas do coentro estão apresentados na tabela 4.

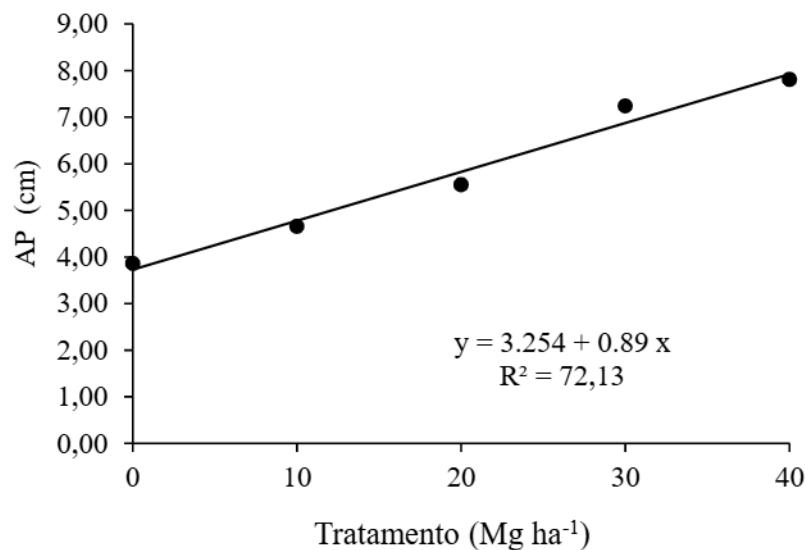
**Tabela 4** - Avaliação das médias das variáveis do coentro.

TRATAMENTO	AT (cm)	NºF (un.)	MFF (g)
T1	3,86 c	2,62 d	0,45c
T2	4,67 bc	2,90cd	1,37c
T3	5,67 b	3,05c	3,28b
T4	7,24 a	3,40 b	8,17a
T5	7,81 a	3,99 a	8,24a
<b>CV (%)</b>	<b>1,82</b>	<b>2,76</b>	<b>1,97</b>
<b>DMS</b>	<b>0,93</b>	<b>0,29</b>	<b>1,87</b>

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T1: Testemunha, T2: 10 Mg/ha<sup>-1</sup>, T3: 20 Mg/ha<sup>-1</sup>, T4: 30 Mg/ha<sup>-1</sup>, T5: 40 Mg/ha<sup>-1</sup>. Alt: Altura da planta, NF: Número de folhas, PFF: Peso Fresco Folha. CV: Coeficiente de variância, DMS: Diferença mínima significativa.

#### 4.1 Altura da planta

Na figura 1 observou-se o resultado da variável altura da planta do coentro ao aumento de doses de esterco de bovino, apresentando interação significativa e favorecendo positivamente a este indicador AP.

**Figura 1**- Altura da Planta de coentro em função do tratamento.

Fonte: Autoras, (2024).

Portanto, a correlação entre os tratamentos e a variável resposta demonstram que conforme aumento de dose de esterco bovino, houve uma interação com o crescimento em altura da planta.

O tratamento T5 apresentou resultado significativo para o crescimento da planta, seguido do T4, sendo semelhantes estatisticamente em relação a variável AP, em comparação

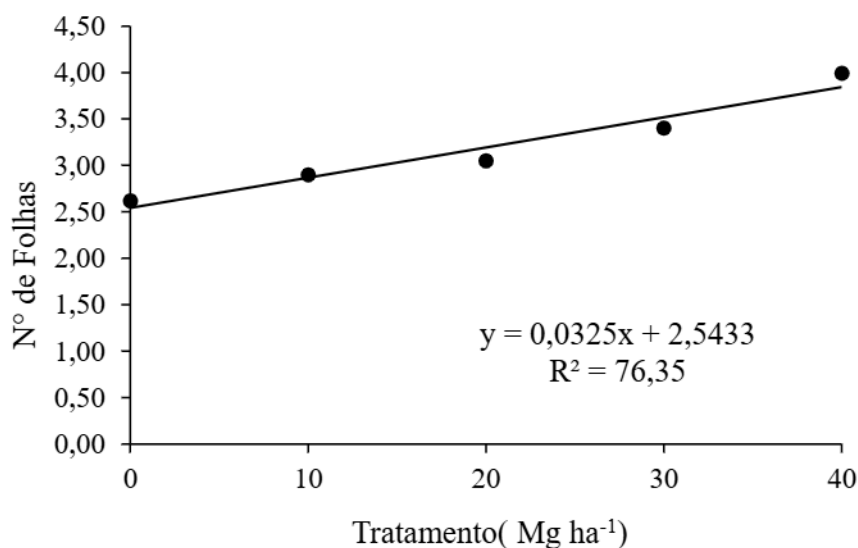
os demais tratamentos e sendo superior a T1, deste modo podemos notar que cultura respondeu de forma positiva as doses crescentes do esterco bovino.

Em acordo com Cerqueira *et al.* (2019) que observou em seu estudo que a aplicação de esterco bovino influenciou no crescimento do coentro. Agora, segundo Oliveira *et al.* (2010), quando utilizado durante vários anos consecutivos, o esterco bovino proporciona acúmulo de nitrogênio orgânico no solo aumentando o potencial de mineralização e sua disponibilidade para as plantas. Porém, seu fornecimento em quantidades inadequadas pode aumentar os teores de nitrogênio e acarretar salinização do solo com elevação da condutividade elétrica, desbalanço nutricional e redução da produtividade das culturas (Santos *et al.*, 2006).

#### 4.2 Número de folhas

Em relação a variável número de folhas houve resposta positiva ao aumento da dose do esterco bovino na cultura, conforme podemos observar na figura 2.

**Figura 2** - Média total do número de folhas de coentro em função dos tratamentos.



Fonte: Autoras, (2024).

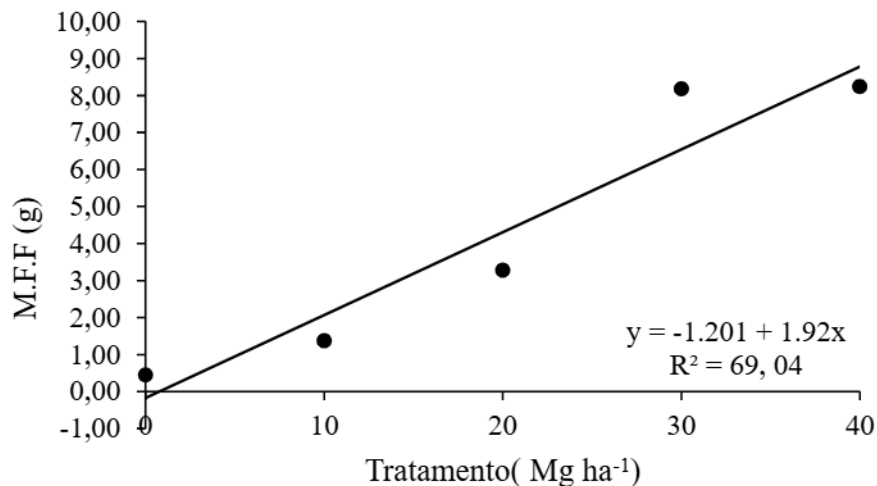
As plantas adubadas com esterco bovino apresentam resultados maiores que o T1= testemunha, onde T5 obteve maior média com 3,99 folhas/vaso, seguido pelo T4 com 3,40 folhas/vaso e T2 e T1 obtiveram as menores médias. Resultados semelhantes foram encontrados por Pimentel *et al.* (2009), que observaram resultados positivo em seu trabalho na utilização de doses crescentes de compostos orgânico para a cultura da alface observaram um aumento no tamanho, peso e produção de folhas, nos materiais que tiveram o composto incorporado.

Andrade *et al.* (2020) constatou que o esterco bovino influenciou no crescimento das hortaliças como alface, manjeriço e cebolinhas, apresentando maior altura e quantidade de folhas para ambas as espécies de hortaliças testadas em seu trabalho.

### 4.3 Massa fresca da folha

Os dados apresentados na figura 3, os resultados demonstram uma resposta positiva significativa para esta variável massa seca da folha do coentro aos crescentes aumento da adubação de esterco bovino, na cultura do coentro.

**Figura 3** - Massa fresca da folha do coentro em função dos tratamentos.



Fonte: Autoras, (2024).

Os resultados se ajustaram a equação de regressão simples para produção da massa fresca das folhas que foram feitos exclusivamente da parte aérea da planta, considerando que esta porção é o de interesse comercial.

Estatisticamente T4 e T5 com doses maiores foram semelhantes e obtiveram os melhores resultados, com 8,24 g/vaso e 8,17 g/vaso, seguidos de T2 e T1 que obtiveram as piores médias. Demonstrando que a cultura respondeu positivamente aos tratamentos quando comparado a testemunha.

Esse percentual de massa fresca pode estar relacionado a liberação de nutrientes pelo esterco e a resposta do mesmo em relação as características física e química do solo que forneceram condições mínimas para o crescimento da cultura.

Com o aumento da dose de esterco bovino houve disponibilidade de nutrientes, que pode levar a uma mineralização mais eficiente e rápida para liberação de nutrientes,

proporcionando assim o máximo potencial para massas frescas, desta forma podendo obter os melhores resultados.

Segundo Soares *et al.* (2023), o aumento da qualidade da massa fresca pode ser devido à melhoria das propriedades químicas do solo, que melhora o desenvolvimento e produção das culturas. De acordo com Cavalcante *et al.* (2010), em seu trabalho afirmou que independentemente da origem, os esterco, quando aplicados em doses adequadas, apresentam efeitos positivos sobre o rendimento das culturas devido à sua ação favorável aos fatores físicos, químicos e biológicos do solo, embora a dose ideal possa variar com a textura do solo.

#### 4.4 Massa seca das folhas (MSF), massa fresca e seca das raízes (MFR/MSR) e comprimento das raízes (CR).

As variáveis analisadas a seguir estão correlacionadas com quanto a planta absorveu de nutrientes e se desenvolveu, havendo a produção de massa fresca, seca e o desenvolvimento da raiz. As plantas bem nutridas tendem a crescer mais e acumular nutrientes e água o que pode refletir na massa fresca e seca da cultura. Na tabela 5, observamos os resultados para análises estatísticas.

**Tabela 5** - Avaliação das médias das variáveis MSF, MFR, MSR e CR do coentro com teste Tukey.

TRATAMENTO	MSF (g)	MFR (g)	MSR (g)	CR (g)
T1	0,12 c	0,12 d	0,01d	7,93d
T2	0,22 bc	0,20 cd	0,08cd	10,95c
T3	0,40 b	0,42 c	0,13c	13,72b
T4	0,95 a	0,73 b	0,30b	14,05b
T5	1,10 a	1,80 a	0,40a	19,77a
<b>CV (%)</b>	<b>22,80</b>	<b>21,05</b>	<b>22,62</b>	<b>9,52</b>
<b>DMS</b>	<b>0,26</b>	<b>0,28</b>	<b>0,08</b>	<b>2,53</b>

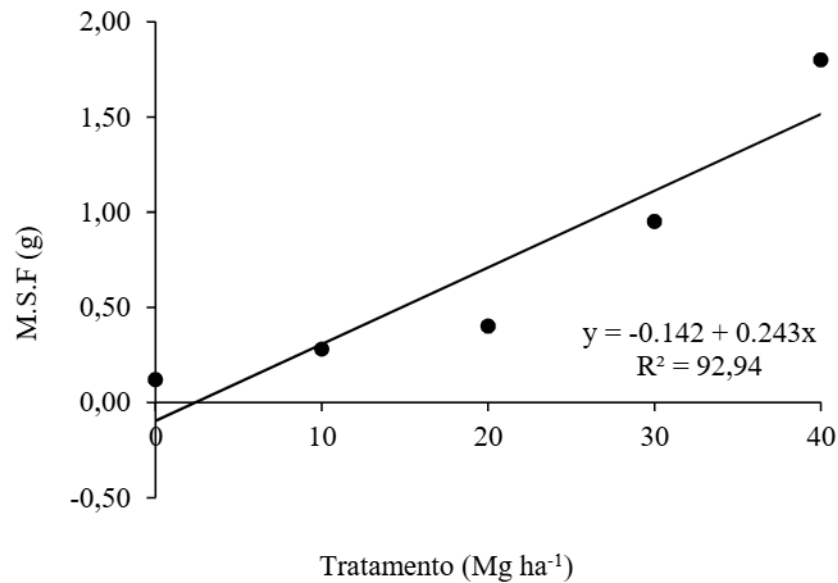
Fonte: Autoras, (2024)

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T1: Testemunha, T2: 10 Mg/ha<sup>-1</sup>, T3: 20 Mg/ha<sup>-1</sup>, T4: 30 Mg/ha<sup>-1</sup>, T5: 40 Mg/ha<sup>-1</sup>, MSF: Massa Seca da Folha; MFR: Massa Fresca da Raiz; MSR: Massa Seca Raiz CR: Comprimento de Raiz. CV: Coeficiente de variância, DMS: Diferença mínima significativa.

#### 4.5 Massa seca da folha

Os dados apresentados na figura 4 demonstram que a variável massa seca da folha do coentro, apresentou resultado significativo positivos, constatou-se um aumento da massa para elevação das doses de esterco bovino na cultura, e que desempenhou desenvolvimento satisfatório para o crescimento das folhas das plantas de coentro para as condições de estudo.

**Figura 4-**Massa seca da folha do coentro em função do tratamento.



Fonte: Autoras, (2024).

De acordo com luz *et al.* (2004), o substrato que tiver maior matéria seca é aquele que possuem maior quantidade de nutrientes. Os resultados demonstram que o aumento de dose por tratamentos elevou o teor de massa seca.

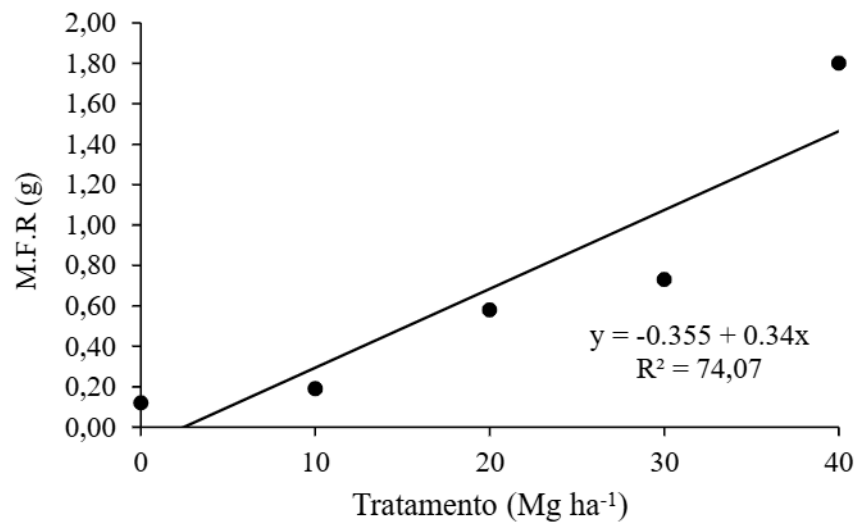
Segundo Duarte *et al.* (2012), o uso de doses de 45 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de resíduo orgânico aumentou significativamente a altura de planta e com isso maior produção de matéria fresca e seca da hortaliça avaliada. Deste modo, o resíduo orgânico no estudo supriu a necessidade nutricional da planta e foi fonte de adubação para o coentro, resultados os quais corrobora os do presente estudo.

Porém, o uso da dose aplicada segundo as necessidades da planta e da capacidade de armazenamento do solo, devem seguir as normas de aplicação segundo os órgãos regulamentadores, pois, a aplicação de doses acima do permitido, pode causar problemas de desenvolvimento da planta e poluição ambiental (Oliveira *et al.*, 2023).

#### 4.6 Massa fresca da raiz

Em relação aos resultados da variável massa fresca da raiz do coentro, os resultados demonstraram uma resposta significativa positiva com a elevação das doses de esterco bovino na cultura do coentro, como podemos observar na figura 5.

**Figura 5** - Massa fresca da raiz do coentro em função do tratamento.



Fontes: Autoras, (2024).

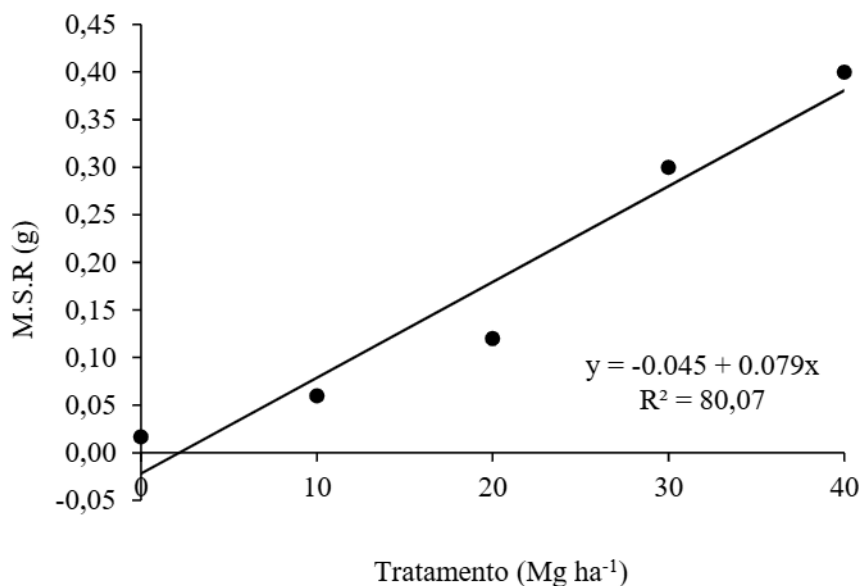
Os resultados apresentados, T1= testemunha apresentou a menor média entre os tratamentos, e T5 com a maior dose de esterco bovino, se destacou com maior resposta significativa positiva para esta variável MFR, comprovando a influência do esterco bovino que melhora a estrutura do solo, tornando o ambiente mais favorável para o crescimento radicular.

Segundo Kiel (2010), o esterco bovino melhora a qualidade do solo ao favorecer a aeração, infiltração de água, liberação de nutrientes e atividade microbiana, criando condições ideais para o desenvolvimento de plantas, como as hortaliças.

Comprovando a influência do esterco bovino que melhora a estrutura do solo, tornando o ambiente mais favorável para o crescimento radicular, que é essencial para a absorção de água e nutrientes. Esse dado reflete a biomassa total da raiz da planta, ajudando a entender seu vigor e como as diferentes doses de esterco podem influenciar no crescimento radicular e a produtividade da planta.

#### **4.7 Massa seca da raiz**

Em relação a variável massa seca da raiz do coentro, podemos observar na figura 06, que houve uma resposta positiva significativa nos dados avaliados para o aumento da dose de esterco bovino nos tratamentos.

**Figura 6** - Massa seca da raiz em função do tratamento.

Fonte: Autoras, (2024).

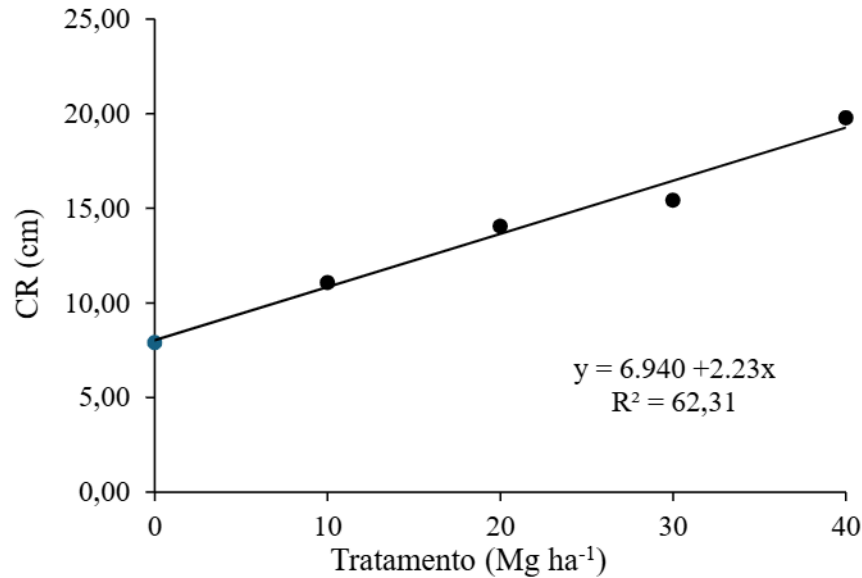
A massa seca da raiz representa a biomassa acumulada do sistema radicular, sendo um indicador da saúde, do crescimento e da eficiência da planta na absorção de água e nutrientes do solo. O T1= testemunha apresentou menor valor que os demais tratamentos apenas de 0,01g, e T5 e T4 apresentaram resposta positiva significativa, acompanhado de T3 e T2 que não diferiram estatisticamente entre si.

Reforçando que a quantidade de esterco bovino incrementado ao solo beneficia o desenvolvimento da raiz. Doses crescentes de esterco bovino na cultura podem favorecer o crescimento e aumento no volume da raiz proporcionando uma maior área de exploração das raízes em busca de nutrientes e de água.

#### **4.8 Comprimento da raiz**

Na variável comprimento da raiz, foram realizadas mensurações separadamente da raiz e foi apresentado a somatória e média dessas mensurações que caracteriza o comprimento total da raiz do coentro e podemos observar os resultados na figura 7.

**Figura 7-** Comprimento total da raiz em função do tratamento.



Fonte: Autoras, (2024).

O resultado apresentou resposta positiva significativa ao aumento das doses de esterco bovino por tratamento, mostrando médias altas nos tratamentos com dose maior, o T1 = testemunha apresentou menor média nos resultados com 7,93 cm, enquanto o tratamento T5 que recebeu a dose maior apresentou uma média superior de 19,77 cm.

Corroborando com o trabalho de Silva (2018), que aponta que o esterco de origem animal promove alterações positivas nas características físicas, químicas e biológicas do solo, aliado ao fornecimento de N e outros nutrientes, situando-se como vantajoso.

Yi *et al.* (2021), ressaltam que as hortaliças folhosas respondem muito bem e positivamente à adubação orgânica, tanto pela entrada e redução das perdas de nutrientes quanto pela melhoria da qualidade do sistema de produção.

É importante mencionar que o comprimento da raiz é essencial, pois através dela se tem aumento de absorção de água e minerais para as plantas, um sistema radicular bem desenvolvido consegue tolerar o estresse abiótico causado por exemplo pela salinidade e seca, o que resulta em plantas desenvolvidas e produtivas. Portanto observou-se que os tratamentos referentes a dose maiores contribuíram para o aumento do crescimento radicular da cultura do coentro.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O tratamento T5 e T4 demonstraram entre os tratamentos avaliados, maiores eficiências, essa eficiência foi comprovada por meio dos resultados das variáveis resposta analisadas, que indicaram superioridade em termos de crescimento, tamanho das plantas e produtividade final. Contudo, os dados estatísticos indicam que a dose recomendada seria T4, por garantir um desenvolvimento saudável e maior produtividade aliado a redução de custo.

Desta forma gerando benefícios sociais e econômicos para os produtores de agricultura familiar do município de Juruti, visto que a cultura tem potencial econômico nessa região, onde poderão ter uma produtividade maior e com menos custos, com isso fortalecendo a economia local.

## REFERÊNCIAS

- AIYSHA, D.; LATIF, Z. Insights of organic fertilizer micro flora of bovine manure and their useful potentials in sustainable agriculture. **Plos one**, v. 12, 2019.
- ALVES, J. C.; PÔRTO, M. L. A.; OLIVEIRA, A. F. Níveis de esterco bovino em substratos para produção de mudas de pimenta Malagueta. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, 2017; v1; n1
- ANDRADE, D. S. *et al.* Doses de esterco bovino no crescimento de culturas consorciadas. **Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia**. v. 15 n. 2 (2020): São Cristóvão, Sergipe.
- ANDREOLA, F. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão feijão/ milho. **Revista Brasileira Ciências Solo.**, v. 24, n. 4, p. 867–874, 2000.
- ANGELI, K. P. Yield components and water use efficiency in coriander under irrigation and nitrogen fertilization. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, n. 5, p. 415–420, 2016.
- AZEEZ, J.O.; AVERBEKE, V.W. Nitrogen mineralization potential of three animal manures applied on a sandy clay loam soil. **Bior. Tech.**, v.101, n.14, p.5645-5651, 2010. doi: 10.1016
- BARBOSA, A. **Práticas sustentável escolar: a importância dos nutrientes do solo para a produção de alimentos orgânicos** Trabalho de Conclusão de Pós-Graduação em Especialista em Docência para Educação Profissional e Tecnológica - Instituto Federal Paraíba. Cabedelo-PB, 2023.
- BARBOSA, H. C. **Eficiência nutricional de diferentes biofertilizantes produzidos a partir de resíduos da Agricultura Familiar no desenvolvimento da pimenta de cheiro**. 2019. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Amazonas, Humaitá-AM 2019.
- BLAISE, D. Effects of farmyard manure and fertilizers on yield, fibre quality and nutrient balance of rainfed cotton (*Gossypium hirsutum*). **Bioresource technology**, v. 96, n. 3, p. 345–349, 2005.
- BORGES, L. S. *et al.* Agronegócio das hortaliças, seus desafios e tendências no estado para. Em: **Ciências Agrárias: o avanço da ciência no Brasil - Volume 4**. [s.l.] Editora Científica Digital, 2022. p. 393–411.
- BRAGA, G. N. M. A importância e o manejo de adubação orgânica. **Na sala com Gismonti: assuntos sobre Agronomia**, v. 26, 2010.
- BRAINER, M. S. C. P. Produção de hortaliças na área de atuação do BNB. **Caderno Setorial ETENE**, n. 180, 2021.
- BRIETZKE, D. T. **Avaliação do processo de compostagem considerando a relação carbono/nitrogênio**. 2016.60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Ambiental) - Centro Universitário UNIVATES. Lajeado-RS.

CERQUEIRA, D. C. O. *et al.* Desempenho de plantas de coentro adubadas com doses de esterco bovino e fertilizante químico. **Revista da Universidade Estadual de Alagoas/UNEAL** Ano11, v. 11, n. 2, 2019.

CGMA. COORDENADORIA DE GEOPROCESSAMENTO E MONITORAMENTO AMBIENTAL (CGMA). **Caderno Territorial**, 2015. Disponível em: [http://sit.mda.gov.br/download/caderno/caderno\\_territorial\\_018\\_Baixo%20Amazonas%20-%20PA.pdf](http://sit.mda.gov.br/download/caderno/caderno_territorial_018_Baixo%20Amazonas%20-%20PA.pdf). Acesso em 20 nov.2024.

CRUZ, A. C.; PEREIRA, F. DOS S.; FIGUEIREDO, V. S. Fertilizantes organominerais de resíduos do agronegócio: avaliação do potencial econômico brasileiro. Brasília: Indústria química | **BNDES Setorial**, 2017. v. 45

CRUZ, N. B. DA . Acesso da agricultura familiar ao crédito e à assistência técnica no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, n. 3, p. e226850, 2021.

DAFLON, D. S. G. *et al.* Sintomas visuais de deficiência de macronutrientes e boro em coentro. **Horticultura brasileira**, v. 32, n. 1, p. 28–34, 2014.

DELARMELINA, W. M. *et al.* Uso de resíduo orgânico em substrato para produção de *chamaecrista desvauxii* (collad.) killip var. *latistipula* (benth.). **Rev.Cerne**, v. 21, n. 3, p. 429–437, 2015.

DINIZ, A.A *et al.* Produção e qualidade do coentro cultivado com solução nutritiva em fibra de coco. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 2, p. 3306, 2019.

DUARTE, A. DE S. *et al.* Uso de diferentes doses de manipueira na cultura da alface em substituição à adubação mineral. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 3, p. 262–267, 2012.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p.1039-1042, 2011.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ª ed. Viçosa-MG: Editora UFV, 421 f., 2013.

FRANCILINO, A. H.; GONDIM, A. R. O.; SILVA, F. F.; SILVA, J. L. B.; SILVA, Y. A. Perfil dos consumos de hortaliças no município de Iguatu-CE. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 1, p. 120-126, 2014.

FRÓES J. P.S.M.; LOPES, M. L. B.; MARTINS, C. M.; NOGUEIRA, A. S.; SANTOS, M. A. S. Canais e margens de comercialização da agricultura urbana: o caso do bairro Curuçambá, Região Metropolitana de Belém. **Revista Orbis Latina**, v. 12, n. 1, p. 1-19, 2022.

GENUNCIO, G.C; NASCIMENTO,E.C; RICHARD, M.M. Nutrientes essenciais no cultivo da rúcula. **Campos e negócio**.2023

GRANGEIRO, L. C. *et al.* Crescimento e acúmulo de nutrientes em coentro e rúcula. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, p. 11-16, 2011.

JORGE, M. H. A. *et al.* **Informações técnicas sobre substratos utilizados na produção de mudas de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, Documento 180, 2020.

- KLEIN, C. Utilização de substratos alternativos para produção de mudas. **Revista Brasileira. Energias Renováveis.**, v.4, n.3, p.43-63, 2015. doi: 10.5380/rber.v4i3.40742.
- KRATZ, D. *et al.* Propriedades físicas e químicas de substratos renováveis. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.37, n.6, p. 1103-1113, 2013.
- LINHARES, P. C. F. *et al.* Rendimento do coentro (*Coriandrum sativum* L.) adubado com esterco bovino em diferentes doses e tempos de incorporação no solo. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas-RS, v.17, n.3, p. 462-467, 2015.
- LUZ, J. M. Q., BRANDÃO, F. D.; MARTINS, S. T.; MELO, B. Produtividade de cultivares de alface em função de mudas produzidas em diferentes substratos comerciais. **Biociência** v.20, n1,p.61-65, 2004.
- MACIEL, G.M.; COSTA, C.P.; SALA, F.C. Linhagens de coentro com pendramento tardio sob dois sistemas de plantio. **Horticultura Brasileira**, v. 30 n. 1, p. 607-612, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362012000400008>. Acessado em 02 de mar 2024.
- MANDAL, S.; MANDAL, M. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) essential oil: Chemistry and biological activity. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 5, n. 6, p. 421-428, 2015.
- MEDEIROS, G. K. C. Q. **Estudo comparativo da influência da adubação química e orgânica nos parâmetros químicos do solo de cultivo das hortaliças jambu (*Acmellaoleracea* L.R.K. Jansen) e coentro (*Coriandrum sativum* L).** Tese de mestrado em ciências ambientais. Belém – PA, 2014.
- MENEZES, R. S. C & SALCEDO, I. H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um NeossoloRegolítico cultivado com milho. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.11, n.4, p.361–367, 2007.
- MIYASAKA, S.; NAKAMURA, Y.; OKAMOTO, H. Agricultura natural. 2. ed. Cuiabá: **(Coleção agroindústria)**. SEBRAE/MT, 1997. 73 p.
- NASCIMENTO, J. A. M. *et al.*, S.A.S. The impacts of biofertilizer and mineral fertilization on the growth and production of yellow passion fruit irrigated with moderately saline water. **Ciência e Investigación Agraria**, v.43, n.2, p.253-262, 2016. Disponível em: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext & pid=S0718-16202016000200008 & lng=en & nrm= iso & tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext & pid=S0718-16202016000200008 & lng=en & nrm= iso & tlng=en). Acesso em: 13 de outubro 2024.
- OLIVEIRA DE CERQUEIRA, D. C. *et al.* Desempenho de plantas de coentro adubadas com doses de esterco bovino e fertilizante químico. **Revista Ambientale**, v. 11, n. 2, p. 1–11, 2019. Acesso em: 13 de outubro 2024.
- OLIVEIRA, A. P.; SANTOS, J. F.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; SANTOS, M. C. C. A.; Oliveira, A. N. P.; Silva, N. V. Produtividade de batata-doce adubada com esterco bovino e biofertilizante. **Horticultura Brasileira**, 28, p.277-281, 2010.
- OLIVEIRA, F.T. *et al.* Produção de mudas de goiabeira com diferentes fontes e proporções de adubos orgânicos. **Revista Ver.**, v.9, n.2, p.111-116, 2014b.

OLIVEIRA, G. F. DE *et al.* Application of organic and mineral fertilizers increases carbon fractions in two classes of aggregates in an Integrated Crop-Livestock System. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 47, 4 abr. 2023.

PAIVA SOBRINHO, S. *et al.* Substratos na produção de mudas de três espécies arbóreas do cerrado. **Rev. Bras. Ciênc. Agr.**, v.5, n.2, p.238-243, 2010.

PEREIRA F. E. J. **Diferentes dosagens de esterco bovino no cultivo de alface americana.** Trabalho conclusão de Curso (Bacharel em Agronomia) - FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA – Goianésia/GO, 2020.

PEREIRA, R. S., *et al.* Aspectos relacionados à qualidade de sementes de coentro. **Horticultura Brasileira**, vol. 23, 2005, pp. 703-706.

PITTA, C.S.R.; ADAMI, P.F.; PELISSARI, A.; ASSAMANN, T.S.; FRANCHIN, M.F.; CASSOL, L.C. & SARTOR, L.R. Year-round poultry litter decomposition and N, P, K and Ca release. **R. Bras. Cien. Solo**, 36:1043-1053, 2012.

RESENDE, A. L. S.; FERREIRA, R. B.; SOUZA, B. Atratividade de adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) aos compostos voláteis de coentro, endro e erva-doce (Apiaceae) em condições de laboratório. **Revista Ceres**, v. 62, n. 1, p. 37–43, 2015.

ROCHA, S.Y. N; CHALCO, F.P. coleção botânica: produção de carpoteca com frutos de palmeiras (arecaceae) de consumo no município de parintins-AM. **Marupiara | Revista Científica do CESP/UEA**, [S.l.], n. 10, p. 18 - 39, dez. 2022. ISSN 2527-0753. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/marupiara/article/view/2757>. acesso 04 jul 2024.

RODRIGUES, O. G. S. *et al.* Quantidade de esterco bovino no desempenho agrônômico da rúcula (*Eruca sativa* L.), cultivar cultivada. **Revista Caatinga**, 2008.

ROLA. R.F.B., *et al.* Cultivo de Olerícolas: Potencial econômico, relevância social e benefícios ao solo. **Revista magsul de agronomia**. v 2, n 12, p. 24-27, 2023, Disponível em: [magsulnet.magsul-ms.com.br](https://magsulnet.magsul-ms.com.br) acesso 04 jul 2024.

SAMPAIO, E.V.S.B.; OLIVEIRA, N.M.B.; NASCIMENTO, P.R.F. Eficiência da adubação orgânica com esterco bovino e com *Egeria densa*. **Rev. Bras. Ciênc. Sol.**, v.31, n.5, p.995-1002, 2007.

SANTANA, M. V. P.; ALMEIDA, D. T. R. G.; OLIVEIRA, L. S.; DANTAS, R. L.; MARTINS, J. C. R.; JESUS, K. N. Pós-colheita do coentro (*Coriandrum sativum* L.) sobre diferentes períodos de armazenamento. **Revista de Ciências da Saúde**, v21, n2, p. 486-504, 2023.

SANTINATO. **Adubação orgânica com esterco de galinha na produção de café.** Disponível em: <https://santinatocafes.com/artigos/detalhe/5964/adubacao-organica-comestercodegalinha>. acesso 04 jul 2024.

SANTOS, A. J; DOS SANTOS, A. L; ALVES DE SOUSA LIMA, M; DOS SANTOS N. J. N; TORRES C. P. Desempenho de plantas de coentro (*Coriandrum sativum* L.) adubadas com diferentes doses de esterco caprino. **Diversitas Journal**, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 2439–2449, 2020. DOI: 10.17648/diversitas-journal-v5i4-1180. Disponível em:

[https://www.diversitasjournal.com.br/diversitas\\_journal/article/view/1180](https://www.diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1180). Acesso em: 12 out. 2024

SANTOS, A.T; PINTO, C.C; FREITAS, T.S. Produção brasileira de hortaliças e exigência nutricional destas culturas. **ilsa Brasil**, 2022. Disponível em: <https://ilsabrasil.com.br/producaobrasileira-de-hortalicas-e-exigencianutricional-destas-culturas>. Pdf acessado em 01 de mar 2024

SANTOS, J. V. B. et al. Produção de coentro em sistemas hidropônico e aquapônico. **Revista Semiárido de Visu**, v. 8, n. 2, p. 367-378, 2020.

SILVA, C. J. B; BRITO, I.G; CASSIMIRO, I.T; CARVALHO,O.V. Produção e comercialização de coentro (*coriandrum sativum*) no município de Exu-pe e seu potencial como produto orgânico. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 7, n. 11, p. 1916–1927, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i11.3740. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/3740>. Acesso em: 12 out. 2024.

SILVA, D. S. O.; COSTA, C. C. Caracterização dos vendedores de hortaliças da feira de Pombal-PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 5, p. 191-196, 2010.

SILVA, E.A.;VIEIRA, R.N.S. **Eficiência do uso da água em cultivo de alface com diferentes doses de biomassa de cobertura com e sem restrição hídrica**. 2023, 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus Universitário de Juruti, Juruti-PA, 2023.

SILVA, M. **S. Efeitos de esterco bovino em atributos químicos e físicos do solo, produtividade de milho e créditos de nitrogênio**. 2018. 88f. (Tese de doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2018.

SILVA, M. A D., *et al.* Vigor de sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.) provenientes de sistemas orgânico e convencional. **Revista brasileira de plantas medicinais**, v. 14, p. 192-196. 2012, Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/JncvhQFCryt8FrwCbDGmCh/?lang=pt&format=pdf>. Acessado em 01 de março 2024.

SILVA, V. N.; BILINI, A.; MUNARINI, G.; FERRI JUNIOR, D. Olericultura e agricultura familiar: relação ensino-extensão universitária no oeste catarinense. **Expressa Extensão**, v. 25, n. 1, p. 114-122, 2019. DOI: 10.15210/ee.v25i1.16725. acessado em 20 set 2024.

SOUSA, G.C. **Avaliação do desenvolvimento de alface com diferentes doses de esterco bovino**. 2023, 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus Universitário de Juruti, Juruti-PA, 2023.

VANLAUWE, B. *et al.* Laboratory validation of a resource quality-based conceptual framework for organic matter management. **Soil Sci. Soc. Amer. Jour.**, v.69, n.4, p.1135-1145, 2005. doi: 10.2136/sssaj2004.0089. acesso 21 set 2024.

YI, X. *et al.* The effects of china's organic-Substitute-Chemical-Fertilizer (OSCF) policy on greenhouse vegetable farmers. **Journal of Cleaner Production**,v. 297. 1, p. 126677, 2021.