



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

**ANDERSON SANTOS BEZERRA
CARLOS DIEGO PEREIRA AZEVEDO**

**EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE CAMA DE AVIÁRIO NO CULTIVO DE
COENTRO (*Coriandrum sativum* L.) NA MESORREGIÃO DO BAIXO AMAZONAS -
PA**

**JURUTI - PARÁ
2024**

**ANDERSON SANTOS BEZERRA
CARLOS DIEGO PEREIRA AZEVEDO**

**EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE CAMA DE AVIÁRIO NO CULTIVO DE
COENTRO (*Coriandrum sativum* L.) NA MESORREGIÃO DO BAIXO AMAZONAS -
PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito para obtenção do grau de
Bacharel, 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 F. de Oliveira

**JURUTI - PARÁ
2024**

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

- B574e Bezerra, Anderson Santos
Efeito de diferentes doses de cama de aviário no cultivo de coentro (*Coriandrum sativum* L.) na mesorregião do Baixo Amazonas - PA / Anderson Santos Bezerra e Carlos Diego Pereira Azevedo. – Juruti (PA), 2024.
46 p.
Inclui bibliografias.
- Orientação: Michelly Rios Arévalo.
Coorientação: Gustavo F. de Oliveira.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus de Juruti, Bacharelado em Agronomia.
1. Hortaliças - Cultivo. 2. Coentro. 3. Adubação. I. Azevedo, Carlos Diego Pereira. II. Arévalo, Michelly Rios, *orient.* III. Oliveira, Gustavo F. de, *coorient.* IV. Título.

CDD: 23 ed. 635

**ANDERSON SANTOS BEZERRA
CARLOS DIEGO PEREIRA AZEVEDO**

**EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE CAMA DE AVIÁRIO NO CULTIVO DE
COENTRO (*Coriandrum sativum* L.) NA MESORREGIÃO DO BAIXO AMAZONAS -
PA**

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

Conceito: **APROVADO**

Data da Aprovação: 16/12/2024

 Documento assinado digitalmente
MICHELLY RIOS AREVALO
Data: 20/12/2024 10:43:19 -0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

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

 Documento assinado digitalmente
VANESSA LEÃO PELEJA
Data: 20/12/2024 10:35:41 -0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profª. Dra. VANESSA LEÃO PELEJA
Universidade Federal do Oeste do Para (UFOPA)

 Documento assinado digitalmente
MARIO ROBERTO NOGUEIRA COLARES
Data: 20/12/2024 10:59:32-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

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

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero expressar minha gratidão a Deus, por estar sempre presente na minha vida, por me fortalecer diante das dificuldades, e a Nossa Senhora por sua intercessão.

Agradeço a Sra. Graceli de O. Queiroz e ao Sr. Nilson Emílio de Queiroz Filho, que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo apoio e oração, por me cederem um lar e serem tão acolhedores, essa caminhada teria sido muito difícil sem a ajuda de vocês.

Gratidão aos meus queridos pais, Ivanildo N. A. Bezerra e Maria do Socorro S. de Almeida, que sempre me incentivaram a seguir em frente e a lutar pelos meus sonhos mesmo quando as condições não eram favoráveis vocês me deram coragem para continuar e me fizeram acreditar que eu poderia alcançar meus objetivos. E aos meus irmãos Marlison S. Bezerra, Mário Antônio S. Bezerra e Anailson S. Bezerra por acreditarem em mim.

À minha noiva, Gabriela S. Diniz, por todo o apoio, compreensão e amor e oração. Sua força foi fundamental para que eu tivesse mais entusiasmo, a sua presença ao meu lado tornou tudo mais fácil.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Michelly Rios Arévalo, e ao meu coorientador, Prof. Dr. Gustavo F. de Oliveira, agradeço por todo o conhecimento compartilhado e pela paciência ao longo dessa caminhada de TCC, vocês são incríveis.

Agradeço à UFOPA todas as experiências que vivenciei, a todos os servidores que sempre contribuíram para minha formação direta e indiretamente. Meu reconhecimento ao corpo docente do Campus Juruti, pela dedicação, e disponibilidade, vocês são minha inspiração de profissional.

Gratidão a minha querida turma de agronomia 2019.2, pela união, parceria e amizade em especial a Adreliana P. Silva, Ana Cristina C. Costa, Carlos Diego P. Azevedo, Cristiana M. de Oliveira, Dufraem M. Ferreira, Joelma L. P. Mendes, Valber A. Araujo e Viktor da S. Pimentel. A todos que estiveram presentes nos momentos de aprendizado, nas horas de domínio e nas diversas vivências acadêmicas, minha gratidão. Obrigado por fazerem parte dessa história tão importante na minha vida.

À Glaucia C. de Souza e a Viktor da S. Pimentel, por nunca medirem esforços em me ajudar e por todo apoio nesse nesse TCC.

Minha gratidão ao meu amigo Carlos Diego P. Azevedo, pela amizade, apoio e empenho na construção desse trabalho de conclusão de curso. Sua amizade e parceria fizeram toda a diferença durante essa jornada, e sou muito grato por poder contar com você.

Anderson S. Bezerra

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus, por ter me permitido chegar até aqui, e que apesar das dificuldades, nada me faltou. E por ter colocado pessoas maravilhosas em meu caminho, que me ajudaram. Gratidão a Ele pela saúde, pela disposição e por todos os meios que me trouxeram até ao final.

Expresso o meu reconhecimento a minha família pelo apoio incondicional, em especial ao meu pai Valdir G. de Azevedo, aos meus irmãos Samuel S. de Azevedo e Tiago P. Azevedo, a minhas irmãs Ricele de A. Nascimento, Suelen de A. Bonfim e Luana P. Azevedo.

Gratidão a minha mãe Kelle Cristina P. Sarmento, que hoje descansa no Senhor, e que apesar das dificuldades e mesmo não tendo concluído o ensino fundamental, sempre me mostrou a importância dos estudos e me incentivou a buscar esse caminho.

Agradeço a UFOPA, pela oportunidade de adquirir e compartilhar conhecimento, assim como a possibilidade de contribuir com a ciência, além de ajudar a aperfeiçoar os valores éticos e morais de convivência em sociedade. O meu reconhecimento a todo o corpo docente do Campus Juruti, pela dedicação, e principalmente, paciência, e que apesar dos contratempos, sempre deram seu melhor para amenizar a situação, com o mínimo de prejuízos aos discentes. Grandes profissionais são formados graças ao empenho de grandes professores.

Agradeço a todos os docentes da sede que ministraram algumas disciplinas a nossa turma. E a professores que passaram pelo Campus e atuam em outras instituições, em especial, ao Dr. Gustavo F. de Oliveira, Dr. Adriano O. da Silva, Dr. Marcos A. C. M. do Amaral e Dr^a Renata T. da S. Santos.

Minha gratidão ao nosso orientador, Dr. Michelly R. Arevalo, pela dedicação, e por todo empenho para que pudéssemos fazer o nosso melhor, e mesmo diante de dificuldades não mediu esforços para nos acompanhar nessa empreitada. Também agradeço ao Dr. Gustavo F. de Oliveira, pelo auxílio ao nosso trabalho.

Meu reconhecimento a minha turma de agronomia 2019.2, por toda ajuda e apoio, e pela companhia nessa jornada, em especial a Adreliana P. Silva, Ana Cristina C. Costa, Anderson S. Bezerra, Cristiana M. de Oliveira, Dufraem M. Ferreira, Joelma L. P. Mendes, Kingsley L. A. de Souza, Thalia dos S. Silva, Valber A. Araujo e Viktor da S. Pimentel. Também agradeço as turmas 2020.2, 2022.2 e 2023.1, pelo carinho e receptividade para comigo.

Agradeço ao meu amigo Anderson S. Bezerra, pela parceria na construção desse trabalho, pelo empenho e dedicação. E pela boa companhia nessa caminhada, com muitos desafios e aprendizados para toda a vida.

Carlos Diego P. Azevedo

RESUMO

A adubação com cama de aviário é comumente utilizada para a produção de coentro, que é uma hortaliça bastante consumida na mesorregião do Baixo Amazonas - PA. O objetivo desse trabalho foi recomendar a dose mais efetiva para o melhor desenvolvimento do coentro. O experimento foi realizado no período de julho a agosto de 2024, na Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA, Campus Juruti. Foi empregado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos e 6 repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Os tratamentos consistiram com a testemunha e 4 doses (6; 12; 18; 24 Mg ha⁻¹) incorporadas ao solo em vasos de 5L. Avaliou-se as variáveis altura da planta (AP), comprimento de raiz (CR), número de folhas (NF), peso fresco da parte aérea (PFPA), peso fresco da raiz (PFR), peso seco da parte aérea (PSPA) e peso seco da raiz (PSR). A análise estatística dos dados foi realizada com auxílio do programa SISVAR, os resultados foram submetidos a análise de variância e de regressão polinomial e teste de Tukey, ambos a 5% de probabilidade. O coentro apresentou melhor desenvolvimento na dose de 18 Mg ha⁻¹, o que possibilitou os melhores resultados de produtividade e viabilidade para a cultura.

Palavras-chave: Substrato. Hortaliça. Planta condimentar.

ABSTRACT

Fertilization with poultry litter is commonly used for the production of coriander, a vegetable widely consumed in the Baixo Amazonas mesoregion of Pará. The objective of this study was to recommend the most effective dose for improving the development of coriander. The experiment was conducted from July to August 2024 at the Federal University of Western Pará – UFOPA, Juruti campus. A completely randomized design (CRD) was employed, with 5 treatments and 6 replications, totaling 30 experimental units. The treatments consisted of a control and 4 doses (6, 12, 18, and 24 Mg ha⁻¹) incorporated into the soil in 5L pots. The variables evaluated included plant height (PH), root length (RL), number of leaves (NL), fresh weight of the aerial part (FWAP), fresh weight of the root (FWR), dry weight of the aerial part (DWAP), and dry weight of the root (DWR). Statistical analysis of the data was performed with the aid of the SISVAR software, and the results were subjected to analysis of variance, polynomial regression, and Tukey's test, all at a 5% probability level. Coriander showed better development at the dose of 18 Mg ha⁻¹, which resulted in the best productivity and viability outcomes for the crop.

Keywords: Substrate. Vegetable. Aromatic plant.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Gráfico da análise semanal da altura do cultivo de coentro em várias doses de cama de aviário, 0 Mg ha ⁻¹ ; 6 Mg ha ⁻¹ ; 12 Mg ha ⁻¹ ; 18 Mg ha ⁻¹ ; 24 Mg ha ⁻¹	25
Figura 2 - Gráfico da análise semanal do número de folhas de coentro em várias doses de cama de aviário, 0 Mg ha ⁻¹ ; 6 Mg ha ⁻¹ ; 12 Mg ha ⁻¹ ; 18 Mg ha ⁻¹ ; 24 Mg ha ⁻¹	26
Figura 3- Gráfico da altura (cm) do coentro em função das doses de cama de aviário.	28
Figura 4-Gráfico do número de folhas em função das doses de cama de aviário.....	30
Figura 5 - Gráfico do peso fresco da parte aérea (g) do coentro em função das doses de cama 31	31
Figura 6 - Gráfico do peso fresco da raiz (g) do coentro em função das doses de cama de aviário.	32
Figura 7 - Gráfico do peso seco da parte aérea (g) do coentro em função das doses de cama de 33	33
Figura 8 - Gráfico do peso seco da raiz (g) do coentro em função das doses de cama de.....	34
Figura 9 - Gráfico do comprimento (cm) da raiz do coentro em função das doses de cama de 35	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos tratamentos em função das doses de cama de aviário.	21
Tabela 2 - Resultado da análise da fertilidade do solo utilizado no experimento.....	22
Tabela 3 - Composição química da cama de aviário.	22
Tabela 4 - Análise de variância, teste de Tukey, médias e estudo de regressão polinomial para altura da planta (AP), número de folhas (NF), peso fresco da parte aérea (PFPA), peso fresco da raiz (PFR), comprimento da raiz (CR), peso seco da parte aérea (PSPA), peso seco das raízes (PSR).	27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2 - OBJETIVO	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 Características do coentro.....	14
3.2 Cama de aviário	15
3.3 Substrato.....	17
3.4 Adubação orgânica	18
4. MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1 Local de realização do experimento	20
4.2 Implantação e condução do experimento.....	20
4.3 Análise de dados.....	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
5.1 Análise dos indicadores semanais do coentro.....	25
5.2 Avaliação parâmetros morfológicos do coentro.....	26
5.3 Altura do coentro	28
5.4 Número de folhas	29
5.5 Peso fresco da parte aérea.....	31
5.6 Peso fresco da raiz.....	32
5.7 Peso seco da parte aérea	32
5.8 Peso seco da raiz.....	34
5.9 Comprimento da raiz.....	35
6. CONCLUSÃO	37
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS.....	39

1. INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça utilizada em grande escala na alimentação humana, de alto valor nutricional, muito utilizado na culinária da região norte do Brasil. Geralmente, a produção é realizada por meio da agricultura familiar, em pequenas e médias propriedades rurais e pode ser comercializada para a subsistência (Celestrino, 2017).

Possui um papel importante no desenvolvimento econômico e social de muitas famílias, levando em consideração que é amplamente vendido em “feira livres”, em conjunto com a cebolinha (*Allium schoenoprasum* L.), formando o popularmente conhecido “cheiro-verde” (Esteves Junior; Oliveira Junior, 2019). As sementes são muito empregadas na indústria como condimento para carne defumada e na fabricação de doces e licores finos (Rocha, 2010).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2017, o Brasil produziu cerca de 120.583 toneladas de coentro em 65.491 estabelecimentos, com um valor de produção de 331.535 mil reais, tendo o Ceará como maior produtor. O estado do Pará é um dos maiores produtores da cultura, com 7.484 toneladas produzidas em aproximadamente 4.157 estabelecimentos.

Na mesorregião do Baixo Amazonas - PA, o coentro é culturalmente utilizado na culinária local, incluindo pratos como tacacá, caldeiradas de peixe, sopas, saladas e pato no tucupi, e faz parte da identidade gastronômica regional (Murrieta, 2001). Em Juruti -PA, a produção é realizada por pequenos produtores que cultivam principalmente para atender o mercado local. A estimativa para 2024 é de 4.000 maços, porém não é suficiente para atender a demanda da cidade. Em 2017, dados do IBGE indicam que a comercialização e cultivo do coentro geraram cerca de 29 mil reais no município.

De acordo com Esteves Junior e Oliveira Junior (2019), para a produção de coentro, geralmente, os agricultores utilizam como principal fonte extra de nutrição os compostos orgânicos de origem animal (esterco bovino e cama de aviário), por se tratar de um material rico em nitrogênio, e a criação destes animais é amplamente difundida no País. Em Juruti-PA, a criação de galináceos (galinhas, galos, frangas, frangos e pintos) foi de 39 mil cabeças em 639 propriedades, de acordo com o censo agropecuário de 2017.

Apesar da importância do coentro e da cama de aviário no mercado de olericultura em Juruti, não existem estudos científico conduzidos no município que norteiem o produtor a uma dose adequada e mais eficiente do adubo citado para o manejo da cultura.

O tempo de incorporação e dose da cama de aviário, são fatores preocupantes aos produtores, uma vez que não alcança as exigências nutricionais da cultura, sendo, porém,

observado um rendimento mais satisfatório a partir do segundo cultivo, por se tratar de uma cultura de ciclo curto (Linhares *et al.*, 2015). Um outro empecilho para a utilização desses materiais é a sua disponibilidade, já que precisa de mais tempo para o processo de curtimento, o que deixa o seu preço mais elevado (Esteves Junior; Oliveira Junior, 2019).

Toda compreensão que se tem a respeito da condução do cultivo de coentro no município, está baseada no conhecimento empírico e de observações ao acaso. O que geralmente causa o uso em quantidades inadequadas da cama com pouca dose, sendo insuficiente para um bom desenvolvimento da planta, ou superdose, com desperdício de material e recursos financeiros, e correndo risco de gerar acidificação do solo.

Novaes *et al.* (2021) e Tolares *et al.* (2010), comprovam os mais variados benefícios da cama de aviário ao desenvolvimento de plantas, como o coentro, bem como os impactos socioeconômicos e ambientais. Por isso, é imprescindível que haja estudos do uso da cama de aviário em várias regiões, levando em consideração as condições edafoclimáticas locais, que venham contribuir para o uso racional e equilibrado de insumos orgânicos.

2 - OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi encontrar a dose de cama de aviário que proporcione o melhor o desenvolvimento agrônômico do coentro (*Coriandrum sativum* L.). A pesquisa busca determinar se essas doses podem estabelecer parâmetros para o uso eficiente do insumo, visando melhorar a produtividade e gerar benefícios econômicos.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Características do coentro

O coentro (*Coriandrum sativum* L), é considerada uma erva anual que faz parte da família Apiaceae, e é comumente utilizada como aditivo alimentar e tempero em várias regiões do mundo, sendo nativa das regiões do mediterrâneo (Hosseini; Boskabady; Khazdair, 2021). No Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, é empregado como planta medicinal e condimento para várias comidas típicas (Almeida *et al.*, 2019).

De acordo com Filgueira (2013), o coentro é uma cultura de clima quente, que não tolera baixas temperaturas, sendo cultivado na primavera-verão, ou ao decorrer do ano, em locais baixos. É uma planta pouco exigente quando se trata de solo e bastante tolerante à acidez.

As folhas do coentro são pequenos ramos e sub-ramos, alternas, compostas e pinadas, de cor verde brilhante. As flores são de coloração branca ou rosa, e polinização do tipo cruzada. Os frutos são minúsculos e secos, de formato globuloso, com diversas cristas longitudinais na superfície, e a raiz é subterrânea pivotante. A altura varia de 25 cm a 60 cm (Bomfim, 2017; Esteves Junior; Oliveira Junior, 2019; Yeoung; Bowra, 2011).

Todas as partes do coentro podem ser consumidas e tradicionalmente são empregadas para tratar diferentes distúrbios, como problemas digestivos, flatulência, diarreia, cólicas entre outras diversas enfermidades gastrointestinais (Hosseini; Boskabady; Khazdair, 2021). Na condição verde, o coentro apresenta 84% de água, pouco teor de gorduras saturadas e colesterol, porém, elevado teor de tiamina, zinco e fibras alimentares (Kandlakunta *et al.*, 2008). As sementes são fontes de vitaminas e minerais, como potássio, cálcio, fosforo, magnésio, sódio e zinco (Bhat *et al.*, 2014).

Apesar das características nutricionais já conhecidas, existem poucas cultivares plantadas, sobressaindo o Verdão, Americano Gigante e Português, sendo os dois últimos resistentes ao pendoamento precoce (Rocha, 2010). Nacionalmente, a cultivar Verdão é apontada como a mais produzida, e entre os fatores que contribuem para isso, é que se trata de uma cultivar de ciclo precoce a produção de folhas, que é de 30 a 40 dias, de acordo com o período do ano e região. Além de ser uma cultivar muito vigorosa, elevada rusticidade e resistente às pragas e agentes fitopatogênicos (Sousa *et al.*, 2011).

Outro fator importante é a colheita do coentro, que conforme a recomendação geral, ocorre entre 50 e 70 dias após a semeadura, porém, em partes do Norte e Nordeste, durante grande parte do ano, ela é realizada entre 30 e 40 dias (Filgueira, 2013). A qualidade do pós-

colheita do coentro, está associada à sua aparência, aroma e sabor, características que são altamente afetadas pelo sistema de cultivo, que pode ser tradicional, hidropônico ou orgânico (Diniz *et al.*, 2019).

Mesmo sendo uma cultura pouco exigente em solo e nutrientes, os agricultores estão utilizando cada vez mais fontes extras de suplementação nutricional, devido ao pequeno rendimento, e em consequência, o desestímulo à produção. Nesse contexto, as principais fontes são os compostos orgânicos, geralmente esterco bovino e cama de aviário, que são materiais ricos em nitrogênio, além da criação desses animais que é bastante difundida no país, o que é um facilitador para o uso desses adubos (Esteves Junior; Oliveira Junior, 2019; Rocha, 2010).

Em estudo realizado por Santos (2009), em Altamira - PA, onde se avaliou o desempenho do coentro submetido a distintas adubações, foram encontrados os mais elevados valores médios de massa fresca e seca das folhas para os experimentos submetidos a cama de aviário, sendo 153,83 g e 13,82 g respectivamente, enquanto os conduzidos com NPK tiveram cerca de 150,63 g de massa fresca e 13,82 g de massa seca.

3.2 Cama de aviário

A utilização de adubo orgânico desempenha uma função crucial na melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Esta prática é considerada uma alternativa viável em comparação com a aplicação de adubos minerais, ricos em nitrogênio (N), potássio (K) e fósforo (P), quando aplicados corretamente. Com isso, é possível fazer uma substituição parcial ou completa dos fertilizantes químicos, reduzindo os custos de produção e oferecendo uma nova maneira de aproveitar os resíduos provenientes da criação de aves nas propriedades rurais (Cunha *et al.*, 2012; Fabris, 2016; Valadão *et al.*, 2011).

Recentemente foram observados aumento no padrão de crescimento na avicultura, porém essa produtividade originou apreensão no meio ambiente. Ultimamente, a produção de aves de corte tem sido aperfeiçoada diante das exigências submetidas pelo mercado. Com muita frequência, os produtores são obrigados a aumentar a faixa de produção devido à baixa lucratividade para não perderem espaço no mercado. Uma situação comum é a inclinação para trocar aviários convencionais com 16 aves m² com dimensões de 100 m de comprimento por 12 m de largura e capacidade de acomodar cerca de 20 mil aves, por modelos mais modernos com 18 aves m² e dimensões de 155 m de comprimento por 32 m de largura, capazes de comportar 90 mil aves (Bratti, 2013).

A cama de aviário, ou simplesmente cama de aves, é constituída pela combinação de fezes de aves, penas, fragmentos de material sólido e orgânico depositados nos pisos dos locais onde as aves são criadas, mais precisamente no chão, juntamente com restos de ração dos comedouros, podendo variar de acordo com o seu acesso. Dentre os materiais utilizados, destacam-se a maravalha, casca de amendoim, casca de arroz, casca de café, capim seco, sabugo de milho, picado, entre outros (Bratti, 2013; Mendes, 2011; Pizzatto, 2017).

O composto é adquirido por meio da compostagem, um processo microbiano que transforma a matéria orgânica crua em substâncias húmicas estabilizadas, promovendo assim uma nova estrutura no composto. Isso resulta em melhor aeração, capacidade de retenção de água, regulação da temperatura do solo, atraso na fixação do fósforo mineral e fornece subprodutos da decomposição orgânica que são benéficos para o crescimento das plantas (Wachter, 2011).

Serve como uma fonte rica em nutrientes, principalmente de nitrogênio, e quando gerenciada corretamente, pode substituir, em parte ou por completo, os fertilizantes químicos. Mediante a isso, aplicado ao solo, adiciona matéria orgânica que contribui para melhorar suas características físicas, ampliar a aptidão de conservação de água, diminuir a erosão, favorecer a aeração e possibilita um ambiente propício ao desenvolvimento da microbiota do solo (Blum *et al.*, 2003; Bratti, 2013).

Os resíduos orgânicos, como a cama de aviário, são apontados como recursos de baixo custo, e viabilizam a adubação para culturas comerciais, logo possuem um grande potencial de retorno financeiro na agricultura e pecuária, juntamente com os benefícios econômicos diretos da atividade, além de sua disponibilidade (Costa *et al.*, 2009; Menezes *et al.*, 2003).

Os detritos provenientes da produção de frangos de corte podem ser considerados prejudiciais ao meio ambiente, já que em níveis elevados de nitratos, esses materiais têm a capacidade de contaminar corpos d'água superficiais e o lençol freático. Portanto, é fundamental calcular a quantidade a ser utilizada inerente com sua composição nutricional e as necessidades do cultivo, levando em consideração também sua taxa de decomposição e liberação de nutrientes para minimizar tais impactos ambientais (Adami, 2012; Ballem, 2011; Parizotto; Gonçalves; Boff, 2016).

Quando utilizados de forma adequada, contribuem aumentando a produtividade de grãos, melhora a qualidade do solo e causa redução de impactos ambientais, resultando-se em um importante material de valor agregado, pois é um recurso presente nas propriedades (Choudhary; Bailey; Grant, 1996).

Não há uma plena definição da proporção ideal de cama de aviário na composição de substratos para o desenvolvimento de plantas, mas a incorporação de fertilizantes de origem animal mostra-se vantajosa, e nesse contexto é imprescindível conhecer os componentes e o que é a própria mistura (Duarte *et al.*, 2010; Sedyama *et al.*, 2014).

3.3 Substrato

De acordo com Esteves Junior e Oliveira Junior (2019), o substrato, que em algumas regiões é chamado de mistura, é o item mais sensível e complexo no cultivo de hortaliças. Diversas funções são empregadas a esses materiais, entre as principais estão o pavimento de água às plantas, disponibilidade de nutrientes, oferta de trocas gasosas nas raízes e suporte à estrutura da vegetação.

Para que o substrato seja considerado bom, é relevante que apresente significativa capacidade de troca catiônica, estabilidade física, pH adequado à cultura, condutividade elétrica, teor de nutrientes, relação carbono/nitrogênio e água/ar, porosidade total, competência para reter água e drenagem. Como forma de se evitar a desinfestação e danos ao desenvolvimento da cultura, a mistura não deve conter sementes de plantas invasoras, pragas e microrganismos fitopatogênicos. Outros aspectos devem ser analisados, como a espécie a ser plantada, baixo custo e disponibilidade (Klein, 2015; Kratz *et al.*, 2013; Sampaio *et al.*, 2008).

Tais atributos citados estão regulamentados em instrução normativa do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento), de N° 14, publicada e vigorando desde 15 de dezembro de 2004, tendo em vista as disposições contidas no Decreto n° 4.954 de janeiro de 2004, que regulamentou a Lei n° 6.894 de 16 de dezembro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes, remineralizadores e substratos para plantas, destinados à agricultura.

Os substratos podem ser de origem mineral, orgânica, natural ou sintética, não existindo uma mistura considerada ideal para atender todas as espécies, consequentemente, existe a necessidade de se avaliar o mais adequado para cada cultivar em distintas circunstâncias. Raramente é encontrado um material com todas as propriedades que forneçam todas as viabilidades de ótimo crescimento e desenvolvimento de plantas (Klein, 2015).

Existem várias propriedades em um substrato, em consequência de sua origem, método de produção, obtenção, proporção de seus componentes, e demais atributos. Existindo a possibilidade, as características do material devem ser analisadas antes de sua

empregabilidade no viveiro, o que possibilita um melhor embasamento na formulação de misturas e adubações (Kratz *et al.*, 2013).

O substrato com compostos orgânicos são uma opção para o aproveitamento de recursos que determinada região disponibiliza, como casca de arroz, cama de aviário, e outros resíduos. Alguns segmentos têm se dedicado na elaboração de pesquisas que tenham como objetivo o aproveitamento econômico desses elementos, que frequentemente demonstram aptidão agrícola, principalmente na produção de mudas (Costa *et al.*, 2020; Sampaio *et al.*, 2008).

Encontrar fontes alternativas de substratos é interessante, mas é preciso estudos acerca da adaptação dos plantios nestes meios, e que levem em consideração em suas análises as características físicas e químicas, juntamente com os parâmetros de desenvolvimento dos vegetais, e não separadamente, como em grande parte dos artigos científicos (Esteves Junior; Oliveira Junior, 2019).

Resíduos orgânicos, como a cama de aviário, que muitas vezes são inutilizados, ou até mesmo despejados de forma incorreta, podem ser introduzidos ao substrato, pois permitem o enriquecimento, processamento e modificação desses materiais, sendo uma possibilidade à agricultores menos favorecidos economicamente, e que não possuem condições de aquisição desses produtos disponíveis no mercado (Silva *et al.*, 2020).

3.4 Adubação orgânica

Há muito tempo é utilizada a adubação orgânica na agricultura, com o objetivo de atender a demanda nutricional dos cultivos, no entanto, atualmente a mais empregada é a adubação mineral. Nacionalmente, o uso de fertilizante orgânico vem aumentando a cada ano, sendo um modo habitual entre os pequenos produtores rurais, devido a disponibilidade desses resíduos na propriedade ou imediações. (Pereira; Neto; Nobrega, 2013).

De acordo com a Lei nº 6.894, de 1980 – art. 3º; Decreto nº 4.954, de 2004 – art. 2º; IN SDA nº 23, de 2005 – art. 1º, os fertilizantes ou adubos orgânicos, são materiais de natureza necessariamente orgânica, advindos de processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matérias-primas de procedência industrial, urbana, vegetal ou animal, contendo ou não nutrientes minerais. Ainda segundo essa mesma regulamentação, no art. 2º, inciso III, podemos citar quatro tipos de adubação orgânica, que são os fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos e o organomineral.

O fertilizante orgânico simples é um produto natural de origem vegetal ou animal, possuindo um ou mais nutrientes de plantas. Já o fertilizante orgânico misto também é um

material de natureza orgânica, porém é resultante da mistura de dois ou mais adubos orgânicos simples, contendo um ou mais nutrientes de plantas (Borges, 2021).

Mais complexo que os anteriores, o fertilizante orgânico composto é um produto adquirido por procedimento físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matéria-prima de origem industrial, urbana ou rural, animal ou vegetal, isoladas ou misturadas, podendo ser enriquecido de nutrientes minerais, princípio ativo ou agente capaz de melhorar suas características físicas, químicas ou biológicas. E por último, o fertilizante organomineral é um material que resulta da mistura física ou da combinação de fertilizantes minerais e orgânicos (Marinho, 2024).

Segundo Trani *et al.* (2013), essas classificações são dadas a partir das características e maneira de obtenção dos adubos orgânicos. Também ressalta que eles podem ser produzidos em área agrícola ou em fabricantes especializados. E os fertilizantes orgânicos simples estão entre os que mais se destacam, devido a maior disponibilidade.

Inseridos no solo, esses adubos ocasionam uma melhora na fertilidade e consequentemente em acréscimo na produtividade, vigor e qualidade dos cultivos, além de influenciar nos processos microbianos que atuam na liberação de N_2O (Lazcano; Zhu-Barker; Decock, 2021; Trani *et al.*, 2013).

Além de amenizar os problemas associados aos fertilizantes sintéticos, a adubação orgânica possui outras vantagens, como a liberação gradual de nutrientes, ajudam na manutenção do equilíbrio do solo, aeração, armazenamento de água, drenagem, aumento gradativo da capacidade de troca cátions (CTC), melhoria na adsorção e redução da lixiviação de nutrientes, diminuição de variação bruscas de temperatura no solo, e como citado anteriormente, operam como fonte de energia essencial aos microrganismos que além de melhorarem a estrutura do solo, ajudam no crescimento das plantas (Shaji; Chandran; Mathew, 2021; Trani *et al.*, 2013).

Em contramão, alguns adubos orgânicos que não são bem decompostos ou de origem não controlada, tem potencial de aumentar a quantidade de microrganismos fitopatogênicos no solo, como fungos dos gêneros *Fusarium* e *Rizoctonia*, além de poder introduzir sementes de plantas daninhas. Outra questão é que nem sempre a quantidade de nutrientes presentes nos adubos orgânicos atende a necessidade do cultivo (Trani *et al.*, 2013).

Segundo Sainju *et al.* (2010), a aplicação de cama de aviário, pode elevar o nível de armazenamento e a mineralização de Nitrogênio no substrato e ainda reduzir a perda desse nutriente, em relação a adubação inorgânica, de modo a reduzir a contaminação ambiental por esse macronutriente.

Para Xin-sheng e Xiao-tang (2017), antes mesmo da utilização de insumos orgânicos, é necessário técnicas e estratégias que visam o desenvolvimento da agricultura de reciclagem, logo, devem-se combinar a produção agrícola com a criação de animais para gerar uma cadeia de vantagens desde o momento da recolha, passando pelo processamento, até a aplicação desses adubos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local de realização do experimento

O estudo foi realizado no período de 19 de julho a 26 de agosto de 2024 na Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), no *Campus* Universitário de Juruti-PA (CJUR) na Casa de Vegetação II. O município está localizado na mesorregião do Baixo Amazonas, na longitude (56° 05' 32" O) e latitude (02° 09' 08" S).

De acordo com o Weather Spark (2024), em Juruti - PA, ao longo do ano, a temperatura varia de 24 °C a 33 °C e dificilmente fica abaixo de 23 °C ou acima de 37 °C. Geralmente o verão é curto e dura cerca de 2 a 4 meses, e o período chuvoso é longo com duração de cerca de 6 a 4 meses. O mês mais quente é outubro, com máxima de 33 °C e mínima de 26 °C em média, e o mês mais frio é abril, com mínima de 25 °C e máxima de 28 °C. Segundo o Imazon (2019), levando em consideração a classificação climática *Köppen-Geiger*, a cidade se encontra na faixa Am, que tem como características o clima tropical de monção, com alta umidade e elevada precipitação.

4.2 Implantação e condução do experimento

Foram utilizados vasos de 5 L, onde foi instalado o substrato com as distintas doses de cama de aviário. Outros materiais foram empregados, como britas, manta de drenagem, óxido de cálcio e sementes de coentro da cultivar Verdão. As sementes foram adquiridas no mercado local, pertencente a marca Feltrin Sementes LTDA, apresentando 97% de germinação e 100% de pureza.

A cama de aviário utilizada foi proveniente da zona rural do município de Juruti - PA, de um produtor que utiliza o sistema caipira na produção de galinhas, com finalidade principal de corte e produção de ovos, e subsequente, para formação de adubos. Este último material, é misturado com serragem, utilizada como cobertura do piso das instalações aviárias, e comercializado a pronto uso, ou seja, curtido, o que conferiu características específicas ao material.

O experimento foi constituído de cinco tratamentos com seis repetições, em delineamento inteiramente casualizado (DIC), somando um total de 30 unidades experimentais. Desse modo, incluindo o tratamento testemunha (T1) e quatro tratamentos experimentais T2, T3, T4 e T5 receberam diferentes doses de cama de aviário, com quantidades de 15 g/vaso⁻¹, 30 g/vaso⁻¹, 45 g/vaso⁻¹ e 60 g/vaso⁻¹, sendo equivalente a 6 Mg ha⁻¹, 12 Mg ha⁻¹, 18 Mg ha⁻¹, 24 Mg ha⁻¹ respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição dos tratamentos em função das doses de cama de aviário.

Tratamentos	Doses (g vaso ⁻¹)	Doses (Mg ha ⁻¹)
T1	0	0
T2	15	6
T3	30	12
T4	45	18
T5	60	24

Fonte - Autores, (2024).

Tais doses foram baseadas de acordo com a proporcionalidade do que é recomendado pelo Manual de Adubação e Calagem do Estado do Pará (Brasil; Cravo; Viegas, 2020), para um hectare, referente a quantidade de cama de aviário, que é de 7 - 10 Mg ha⁻¹, sugerido no contexto da adubação orgânica com uso desse fertilizante para hortaliças, como o coentro.

As supracitadas unidades experimentais foram montadas em vasos com 300g de brita e uma manta de feltro. Esses materiais tiveram como função impedir a perda do solo e melhorar a drenagem da água, e assim evitar que se acumule no fundo do vaso e inibir a podridão da raiz. Também foi feita a aplicação de 5 g vaso⁻¹ de óxido de cálcio, para reduzir a acidez do solo. Os vasos foram completados com substrato até atingir um total de 5 kg.

O solo utilizado foi coletado no *Campus* Universitário de Juruti, com profundidade de 0 - 20 cm, com característica da classe Latossolo Amarelo, e conforme observado no mapa de solos do Manual de Recomendações de Calagem e Adubação do Estado do Pará (Brasil; Cravo; Viegas, 2020).

Foram retiradas amostras, do solo e da cama de aviário, e encaminhadas ao laboratório de análises químicas Labominas- A P Lomeu ME, localizado no estado de Minas Gerais, a fim de determinar sua composição química (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultado da análise da fertilidade do solo utilizado no experimento.

Ca+Mg P	Ca	Al	H+Al	pH	Na	K
-----Cmolc/dm ³ -----					(mg/dm ³)	
0,4 5,4	0,4	1,60	7,20	4,8	-	17

Fonte - Autores, (2024).

De acordo com o resultado da análise, o solo apresenta baixa fertilidade, bem como a relação Ca/Mg, alto teor de alumínio, com pH ácido, e pequenas quantidades de K e P, o que é característico de grande parte dos solos do Baixo Amazonas, que em sua maioria são distróficos.

A análise da cama de aviário demonstrou altos teores de nitrogênio, fósforo e potássio, sendo que, quando adicionados ao solo, contribuem significativamente para a melhoria de seu estado nutricional, atendendo às necessidades da cultura em questão. Além disso, foram identificados níveis elevados de ferro, acompanhados por outros micronutrientes, como zinco, cobre e manganês. Os detalhes sobre a composição química do material podem ser conferidos na Tabela 3.

Tabela 3 - Composição química da cama de aviário.

Resíduo	N	P	Ca	Mg	K	S	Na	B	Fe	Mn	Cu	Zn
C/N	-----g/kg-----					-----mg/g-----						
Cama de aviário	34	9,3	10	3,9	16,3	2,9	-	22	487	127	20,7	135

Fonte – Labominas, (2024).

Tanto o solo como a cama de aviário foram peneirados, buscando-se a homogeneização dos materiais, além de que, partículas menores do adubo, se decompõem mais rapidamente, e consequentemente, disponibilizam em menos tempo os nutrientes presente no fertilizante.

A semeadura direta no vaso foi o aplicada neste experimento. Utilizaram-se 4 covas/vaso, e 3 sementes/covas, que foram cuidadosamente dispostas nas laterais. O espaçamento entre as sementes seguiu de acordo com as orientações fornecidas pelo fabricante sendo de 15 cm², e realizado o desbaste para 1 planta por cova aos 14 dias após a semeadura, assegurando assim um crescimento saudável e otimizado das mudas. Essa

abordagem visa maximizar a absorção de luz e nutrientes, visando promover um crescimento equilibrado das plantas.

A rega aconteceu de forma manual com a utilização de borrifador, e diariamente em duas ocasiões, ao amanhecer e ao final do dia, às 8h e 18h, respectivamente, até o momento da germinação. Após esse primeiro estágio, foi realizada apenas uma rega por dia, visando atender as necessidades hídricas da planta sem favorecer o desenvolvimento de fitopatógenos por excesso de umidade.

A incorporação do adubo e montagem dos vasos experimentais se deu 14 dias antes da semeadura, visando um melhor tempo de decomposição dos materiais e maiores disponibilidade de nutrientes às plantas. Seguiu-se o recomendável por Filgueira (2013), no contexto de adubação com cama de aviário para produção de hortaliças.

A lâmina d'água foi de 144 ml de acordo com o balanço hídrico (BHS). O *design* da lâmina d'água para o cultivo do coentro foi feito de maneira simples e levou em consideração a necessidade hídrica da planta e o volume do vaso. A estimativa de evapotranspiração média do ciclo do coentro pelo BHS é de 4,6 mm, baseado em pesquisa realizada por Silva, Tavares e Sousa (2013), que tinha como objetivo avaliar a evapotranspiração e coeficientes de cultivo simples e dual do coentro.

O vaso possuía um volume de 5L, que é equivalente a 5.000 cm³, e logo se converteu a lâmina d'água necessária em mm para o volume do vaso, que tinha o diâmetro de 20 cm. A equação utilizada para calcular a área da superfície do vaso foi: $A = \pi r^2$, onde r é o raio do vaso, ou seja, metade do diâmetro. O cálculo seguiu:

$$A = 3,14 \cdot 10^2$$

$$A = 314 \text{ cm}^2$$

Para calcular o volume de água, multiplicamos a área do vaso pela lâmina d'água em mm, que é de 4,6 mm, que corresponde a 4,6 litros/m², e a 0,46 cm. A equação utilizada foi:

$$V = 314 \text{ cm}^2 \cdot 0,4 \text{ cm} = 144,44 \text{ cm}^3$$

Logo, cerca de 144 ml de água por dia foi o necessário para esse vaso, com base em uma lâmina de 4,6 mm. A água utilizada foi proveniente do microsistema de abastecimento municipal do bairro do São Marcos.

Totalizados 35 dias após a semeadura (DAS), momento em que as plantas apresentaram características para colheita, como coloração e altura, foram realizadas avaliações mensuradas nas seguintes variáveis: altura das plantas (cm), número de folhas (Un) e comprimento da raiz (cm) e peso fresco (g) da parte aérea e da raiz. Houve leitura semanal das variáveis altura de plantas e número de folhas. Para obter o peso seco (g) da parte aérea e

raiz, esses materiais foram colocados em papel *kraft*, separadamente, sendo direcionados para a estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 70 °C durante 72 horas, momento em que se obteve peso constante.

4.3 Análise de dados

A análise estatística dos dados foi realizada com auxílio do programa SISVAR e o *software* Excel, os resultados foram submetidos a análise de variância e de regressão simples e polinomial a 5% de probabilidade. O critério para a escolha do modelo e equação mais adequada foi a partir da significância dos dados e do coeficiente de determinação (R^2).

Os dados obtidos também foram submetidos à Análise de Variância, comparando as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR. O intuito deste último é recomendar o melhor tratamento para a produção do coentro.

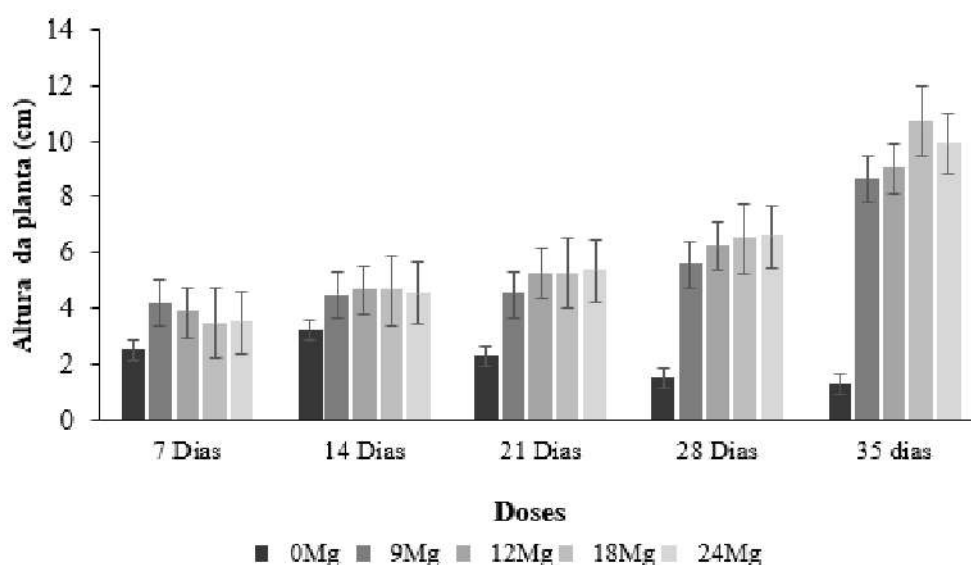
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise dos indicadores semanais do coentro

A coleta de informações da pesquisa começou após a germinação das sementes, que ocorreu 7 dias após a semeadura. Os primeiros parâmetros coletados foram a altura da planta (cm) e número de folhas (Un), com uma periodicidade semanal até a colheita do cultivo. Os tratamentos que receberam distintas quantidades de cama de aviário mostraram diferenças na altura da planta, mas uma semelhança no número de folhas durante o desenvolvimento inicial, o que não consistiu nas semanas posteriores.

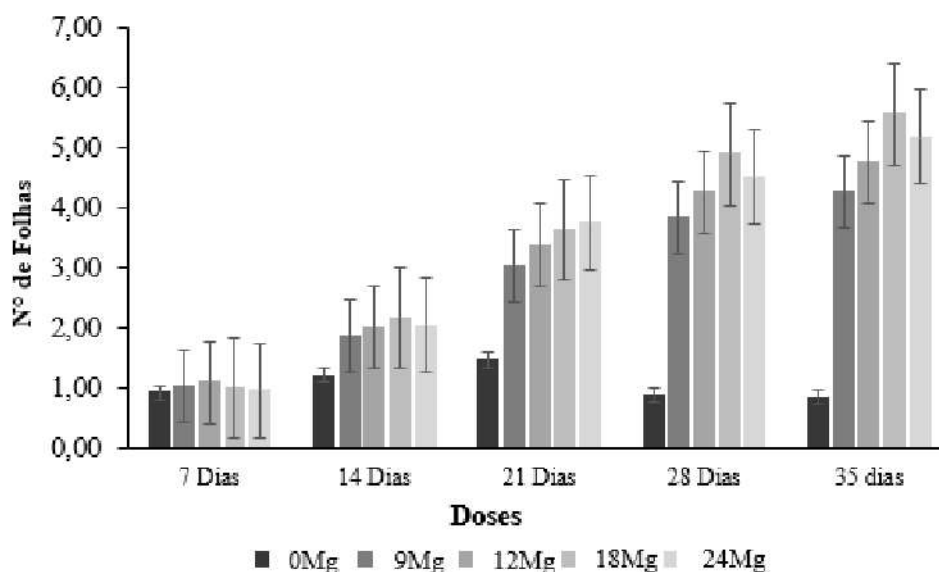
O experimento com a dose de 18 Mg ha⁻¹ de cama de aviário apresentou melhores índices nas análises tanto em altura quanto em números de folhas. Em relação as doses de 6 Mg ha⁻¹ e 12 Mg ha⁻¹, apresentaram os melhores resultados na primeira semana em comparação aos demais tratamentos, já a dose de 24 Mg ha⁻¹, na avaliação final, apresentou o segundo melhor resultado, tanto em altura quanto em número de folhas. O tratamento testemunho, 0 Mg ha⁻¹, foi o que apresentou menor crescimento nesses parâmetros analisados. Nas figuras 1 e 2, são exibidas as médias das repetições dos tratamentos e seus correspondentes desvios padrão.

Figura 1 - Gráfico da análise semanal da altura do cultivo de coentro em várias doses de cama de aviário, 0 Mg ha⁻¹; 6 Mg ha⁻¹; 12 Mg ha⁻¹; 18 Mg ha⁻¹; 24 Mg ha⁻¹.



Fonte - Autores, (2024).

Figura 2 - Gráfico da análise semanal do número de folhas de coentro em várias doses de cama de aviário, 0 Mg ha⁻¹; 6 Mg ha⁻¹; 12 Mg ha⁻¹; 18 Mg ha⁻¹; 24 Mg ha⁻¹.



Fonte - Autores, (2024).

5.2 Avaliação parâmetros morfológicos do coentro

Os resultados finais para as características morfológicas altura, número de folhas, peso fresco da parte aérea, peso fresco da raiz, comprimento da raiz, peso seco da parte aérea e peso seco da raiz, apresentaram resultados significativos para a dose de 18 Mg ha⁻¹ e na dose de 24 Mg ha⁻¹ para todos os parâmetros analisados em resposta a adição de cama de aviário, no qual mostraram maior crescimento da hortaliça em comparação aos demais tratamentos (Tabela 4).

Tabela 4 - Análise de variância, teste de Tukey, médias e estudo de regressão polinomial para altura da planta (AP), número de folhas (NF), peso fresco da parte aérea (PFPA), peso fresco da raiz (PFR), comprimento da raiz (CR), peso seco da parte aérea (PSPA), peso seco das raízes (PSR).

Fonte de variação		AP (cm)	NF (Un)	PFPA (g)	PFR (g)	CR (cm)	PSPA (g)	PSR (g)
Doses de adubo (Mg)		MÉDIA						
T1 – 0		1,25b	0,83b	0,01b	0,00b	2,56b	0,00b	0,00a
T2 – 6		8,68a	4,29a	1,53ab	0,15ab	12,07a	0,21ab	0,03a
T3 – 12		9,01a	4,75a	1,89ab	0,15ab	9,45ab	0,31ab	0,04a
T4 – 18		10,72a	5,54a	2,94a	0,23a	12,06a	0,46a	0,07a
T5 – 24		9,91a	5,17a	2,41ab	0,16ab	9,83ab	0,37ab	0,04a
Regressão	G.L.	AP (cm/vs)	NF (un/vs)	PFPA (g/vs)	PFR (g/vs)	CR (cm/vs)	PSPA (g/vs)	PSR (g/vs)
1º grau	1	64,55**	68,55**	77,75**	58,57**	34,62**	78,24**	48,31*
2º grau	1	92,65**	95,33**	94,74 NS	91,21*	73,66**	95,65*	80,79 NS
Doses de adubo	4	*	*	*	*	*	*	*
Média Geral		7,91	4,12	1,76	0,14	9,19	0,27	0,04
CV%		24,93	22,86	71,03	69,24	39,78	66,86	112,81

significativo a 1% de probabilidade; * significativo a 5% de probabilidade; NS não significativo a 5% de probabilidade.

Nota: Letras minúsculas distintas indicam diferenças significativas dentro do mesmo tratamento, segundo o teste de Tukey realizado no SISVAR.

Fonte - Autores, (2024).

De acordo com Rodrigues (2023), ao aplicar a cama de aviário proveniente da mistura de serragem, resto de rações e dejetos de animais, demonstrou que ocorreu recuperação e absorção de fósforo, o que provocou o aumento da disponibilidade de nitrogênio, fósforo e potássio no solo.

O tratamento T1, teve seu crescimento comprometido pelas características edáficas, já que se tratava de um solo de baixa fertilidade para o cultivo da maioria das espécies com valor agrônômico, inclusive para as consideradas rústicas, como o coentro, o que torna quase que imprescindível a correção de acidez e incorporação de adubos, e isso se aplica a grande parte de solos do Baixo Amazonas - PA.

Também foram encontrados os menores parâmetros de crescimentos em outras culturas que utilizaram o Latossolo Amarelo sem nenhum tipo de adubação, como testemunha, como o trabalho realizado por Soares (2018), em Manaus – AM, com produção

de Rúcula. O que demonstra as dificuldades de se obter maiores produtividades na região Amazônica devido as propriedades do solo.

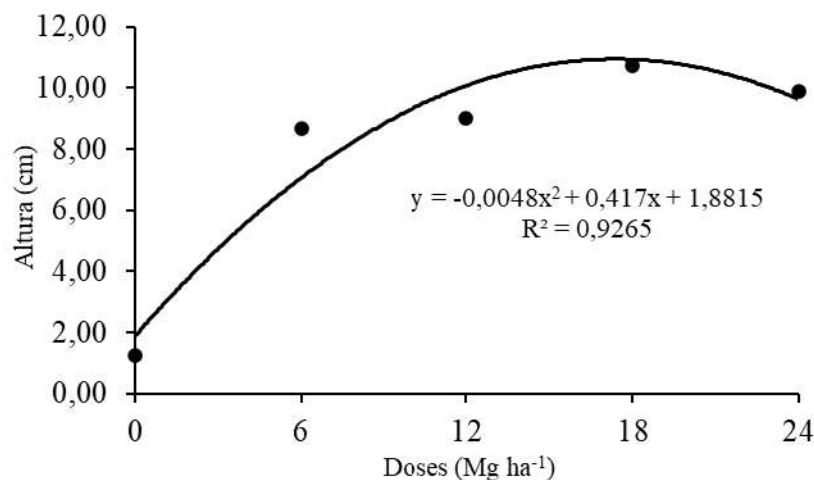
Para Ferreira *et al.* (2022), a fertilidade dos solos da região amazônica, inclusive na Mesorregião do Baixo Amazonas, é explicada pela predominância da acidez e baixo teor de cátions básicos em consequência de intensos processos de intemperismo, favorecido pelo clima tropical e úmido.

5.3 Altura do coentro

A aplicação de doses de cama de aviário influenciou na altura do coentro, que apresentou uma tendência a aumentar o crescimento até a dose de 18 Mg ha⁻¹ atingindo a média 10,7 cm, esse crescimento significativo indica que a quantidade de nutrientes fornecida nessa dose está idealmente balanceada para o desenvolvimento do coentro, promovendo um ambiente mais favorável para o desenvolvimento saudável. O modelo de regressão que melhor se ajustou foi o quadrático.

No entanto, ao aplicar 24 Mg ha⁻¹, notou-se uma diminuição nos valores de altura (Figura 2), indicando que doses excessivas de cama de aviário podem levar a um estresse nas plantas, possivelmente devido a um excesso de nutrientes. Dessa forma, ao analisar o ponto máximo da altura da planta, constatou-se que a dose ideal de cama de aviário é de 17,55 Mg ha⁻¹, resultando em uma altura de 10,94 cm.

Figura 3- Gráfico da altura (cm) do coentro em função das doses de cama de aviário.



Fonte – Autores, (2024).

De acordo com a análise do teste de Tukey, não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre as doses de 6 Mg ha⁻¹, 12 Mg ha⁻¹, 18 Mg ha⁻¹ e 24 Mg ha⁻¹, indicando que os efeitos dessas doses sobre a variável foram semelhantes.

É fundamental destacar a necessidade de aplicar a dose correta de acordo com as exigências nutricionais da planta e a capacidade de armazenamento do solo, em conformidade com as diretrizes dos órgãos reguladores. Isso é essencial para evitar problemas no desenvolvimento das plantas e prevenir a poluição ambiental (Oliveira *et al.*, 2023).

O aumento na altura das plantas do coentro, pode ser explicado devido á maiores doses de potássio, pelo fato de que é atribuído a esse nutriente a ativação enzimática no processo de transporte do nitrogênio e, conseqüentemente, crescimento e desenvolvimento celular, o que faz com que haja aumento de tecidos no vegetal (Esteves Junior; Oliveira Junior, 2019).

Segundo Linhares *et al.* (2015), o rendimento e a altura do coentro foram influenciadas pelas doses de esterco e tipo de incorporação, sendo que o resultado variou de acordo com a dose e a época de aplicação do adubo, produzindo vaolores máximos com a dose de 60 Mg ha⁻¹ e aos 46 dias de incorporação antes da semeadura.

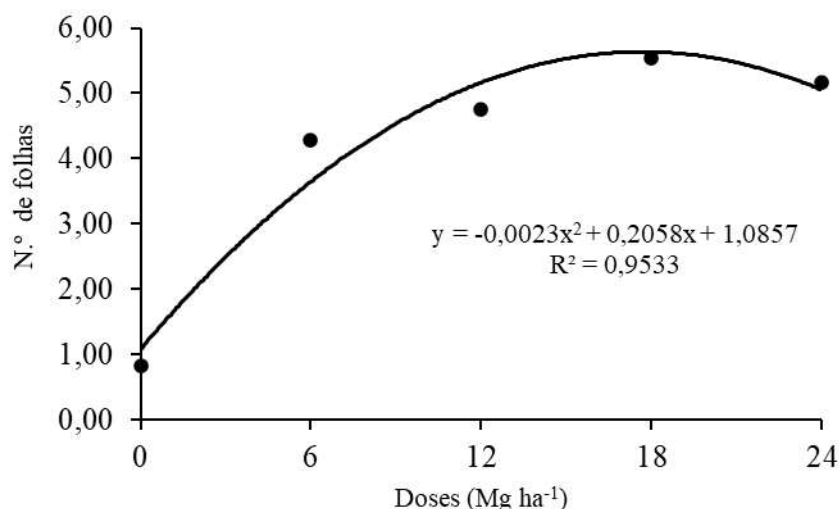
Foi avaliado sintomas característicos de estiolamento em várias plantas do experimento, como caules alongados e finos, fardorecendo o tombamento, e esse fato geralmente é indesejável, já que torna as plantas frágeis e menos vigorosas, e é corriqueiro na produção de coentro na região, mesmo com a abundância de iluminação natural. De acordo com Filgueira (2013), estiolamento é o alongamento das células vegetais, esse processo acontece quando a planta busca por luminosidade, sendo um processo irreversível e não interfere no acúmulo de massa seca.

5.4 Número de folhas

As folhas apresentaram um padrão crescente até a dose 18 Mg ha⁻¹ que registrou a maior média, 5,54. Esse aumento consistente nas médias devido às condições até o 18 Mg ha⁻¹, que favoreceram o desenvolvimento foliar entre os demais tratamentos.

No entanto, a dose 24 Mg ha⁻¹, apresentou um decréscimo, isso pode ser explicado pelo fato que o tratamento pode ter atingido um ponto de saturação ou uma condição desfavorável para o crescimento das folhas com relação ao excesso da dose, ocasionando um desbalanço metabólico no desenvolvimento do coentro, como demonstra a figura 3.

Figura 4-Gráfico do número de folhas em função das doses de cama de aviário.



Fonte - Autores, (2024).

Esse resultado foi estatisticamente semelhante ao número máximo de folhas obtido por Ahmad *et al.* (2017), que foi de 6,24, em trabalho que avaliava os efeitos dos fertilizantes orgânicos no crescimento e produtividade de coentro, sendo que a cama de aviário apresentou os melhores resultados entre os demais adubos avaliados. O experimento foi estabelecido em delineamento de blocos completos casualizados.

O teste de Tukey revelou que as doses de 6 Mg ha⁻¹, 12 Mg ha⁻¹, 18 Mg ha⁻¹ e 24 Mg ha⁻¹ não revelaram significâncias estatísticas, indicando uma resposta semelhante a essas doses em relação à variável.

Para o número máximo de folhas, foi constatado que a dose ideal de cama de aviário é de 17,77 Mg ha⁻¹, gerando 5,63 folhas. Assim, o modelo de regressão que teve o melhor ajuste para esse indicador foi o quadrático.

Segundo Bonela *et al.* (2017), o número de folhas está diretamente ligado aos teores de nutrientes disponíveis no solo e principalmente com as características morfológicas de cada cultivar, podendo ainda apresentar variações, de acordo com a época de cultivo.

O número de folhas é importante, tendo vista que este órgão no vegetal é o local onde ocorre o processo bioquímico (fotossíntese) responsável pela produção de fotoassimilados que serão enviados para os órgãos produtivos da planta, (Linhares *et al.*, 2010). Ahmad *et al.* (2017), relataram que a cama de aviário, que geralmente possui alto teor de nitrogênio, melhora o crescimento vegetativo e torna os nutrientes disponíveis para a planta mesmo em condições adversas.

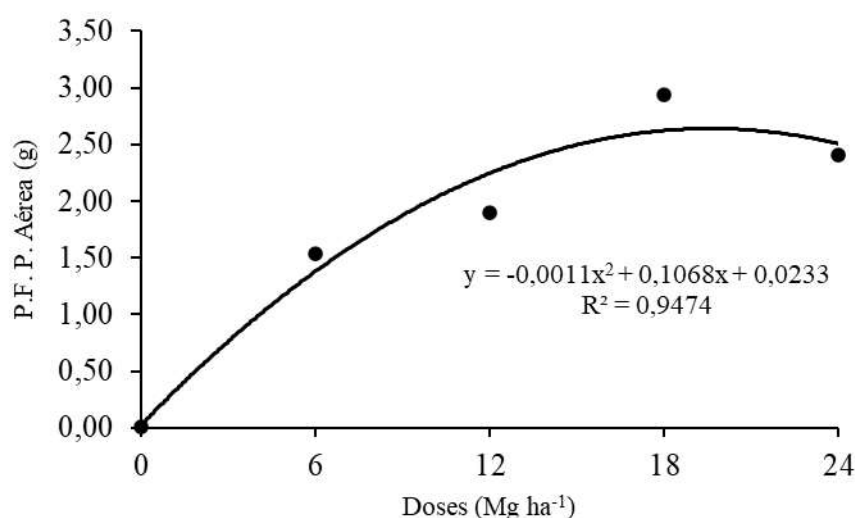
5.5 Peso fresco da parte aérea

O peso fresco da parte aérea apresentou um desenvolvimento positivo com o aumento das doses de cama de aviário. No entanto, ao atingir a dose de 18 Mg ha⁻¹, demonstrou uma melhor resposta nutricional, e observou-se uma queda no crescimento a partir desse ponto.

Ao avaliar o peso fresco da parte aérea máximo da hortaliça, descobriu-se que o tratamento ideal de cama de aviário está em 19,21 Mg ha⁻¹, levando a um peso de 2,61 g. Desse modo, o modelo utilizado para esse indicador foi o quadrático.

No entanto, a dose de 24 Mg ha⁻¹, obteve uma queda no crescimento, resultando em um peso menor (Figura 4), indicando que o excesso de nutrientes pode ter impactado negativamente o desenvolvimento da hortaliça, em virtude de efeitos limitantes no crescimento, e conjuntamente, eleva os gastos e se obtém menores lucros. De acordo com as análises feitas pelo teste de Tukey, a dose de 18 Mg ha⁻¹ se destacou como a mais eficaz.

Figura 5 - Gráfico do peso fresco da parte aérea (g) do coentro em função das doses de cama de aviário.



Fonte – Autores, (2024).

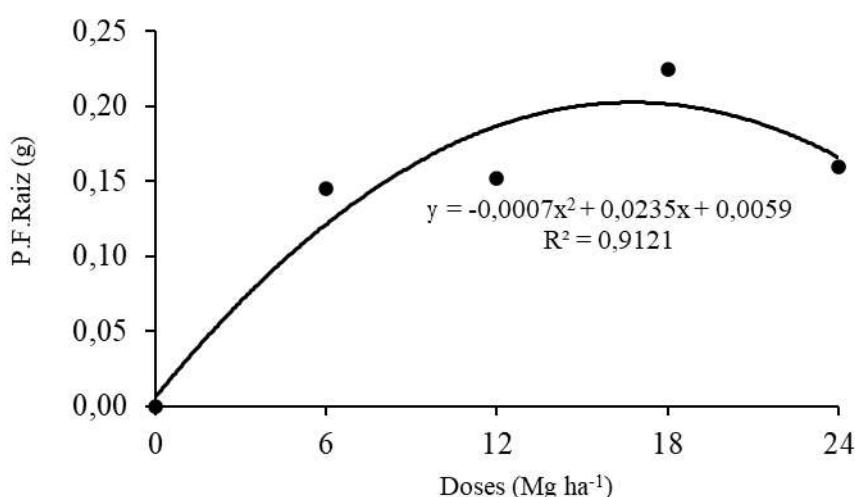
Em trabalho realizado em Capitão Poço -PA, Esteves Junior e Oliveira Junior (2019) chegaram à conclusão de que a aplicação de cama de aviário com 16% do volume total apresentou os melhores resultados para a maioria das variáveis, como o peso fresco da parte aérea. Ressaltamos que também foram utilizadas doses com 33% e 50% do volume total, e que apresentaram respostas da cultura de maneira inversamente proporcional, ou seja, quanto maiores as doses, menores os valores obtidos nas variáveis observadas.

A massa fresca da parte aérea do coentro é a mais relevante para os produtores e o uso de técnicas de manejo que contribuem para o aumento de produção, são de grande importância (Pamplona, 2021).

5.6 Peso fresco da raiz

Referente ao peso fresco da raiz, a dose de 18 Mg ha⁻¹ de cama de aviário, apresentou o melhor crescimento de biomassa. Na análise do ponto máximo, concluiu-se que a dose ideal de cama de aviário é de 17,10 Mg ha⁻¹, resultando em um peso de 0,20 g de peso fresco da raiz. Com isso, o modelo de regressão que apresentou o melhor desempenho para esse indicador foi o quadrático (Figura 5). Já a análise de comparação de dados feita pelo teste de Tukey revelou que a dose de 18 Mg ha⁻¹ foi a que gerou o melhor resultado.

Figura 6 - Gráfico do peso fresco da raiz (g) do coentro em função das doses de cama de aviário.



Fonte - Autores, (2024).

O peso fresco da raiz é um dos parâmetros mais utilizados na avaliação da eficiência na absorção de nutrientes pela planta, embora apresente limitações e vantagens quanto a sua utilização (Jorge; Rodrigues, 2008).

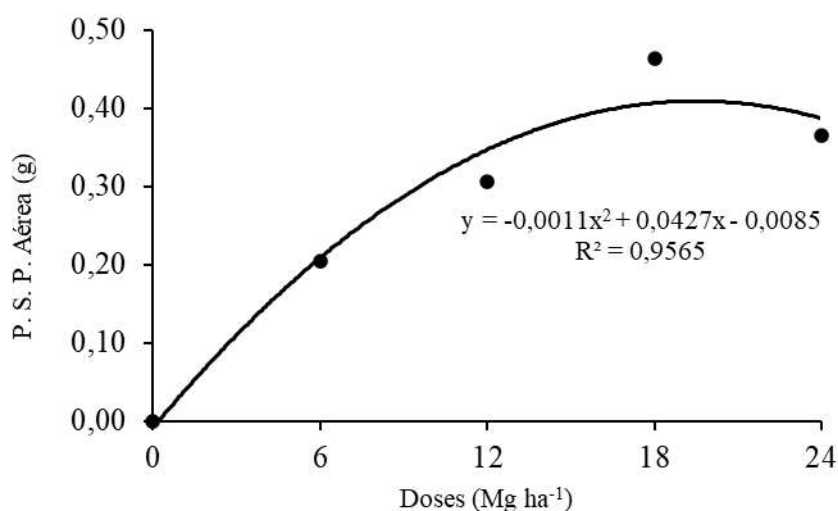
5.7 Peso seco da parte aérea

O aumento do peso seco da parte aérea com a adição de doses de cama de aviário indica o fornecimento dos nutrientes essenciais para o desenvolvimento foliar. Foi observado um incremento considerável desde a dose de 0,00 Mg ha⁻¹ até 18 Mg ha⁻¹. Em relação à

produção de peso seco da parte aérea, os resultados foram significativos com a aplicação das doses mais elevadas de cama de aviário.

Ao calcular o ponto máximo do peso seco da parte aérea, identificou-se que a dose ideal de cama de aviário é de 19,17 Mg ha⁻¹, culminando em 0,40 g da variável. Por conseguinte, o modelo de regressão que melhor se adequou a esse indicador foi o quadrático (Figura 6). Na análise de comparação feita pelo teste de Tukey, o tratamento com a dose de 18 Mg ha⁻¹ foi a que demonstrou o resultado mais significativo.

Figura 7 - Gráfico do peso seco da parte aérea (g) do coentro em função das doses de cama de aviário.



Fonte - Autores, (2024).

A média geral do peso seco da parte aérea foi de 0,27 g, superior à 0,24 g, que foi o resultado encontrado quando foi empregada a cama de aviário, no trabalho realizado por Novaes *et al.* (2021), que utilizou fontes de adubação orgânica no consórcio de coentro e rúcula em Cruz da Almas -BA, tendo o coentro Verdão e a classe de solo (Latossolo Amarelo) em comum a este trabalho.

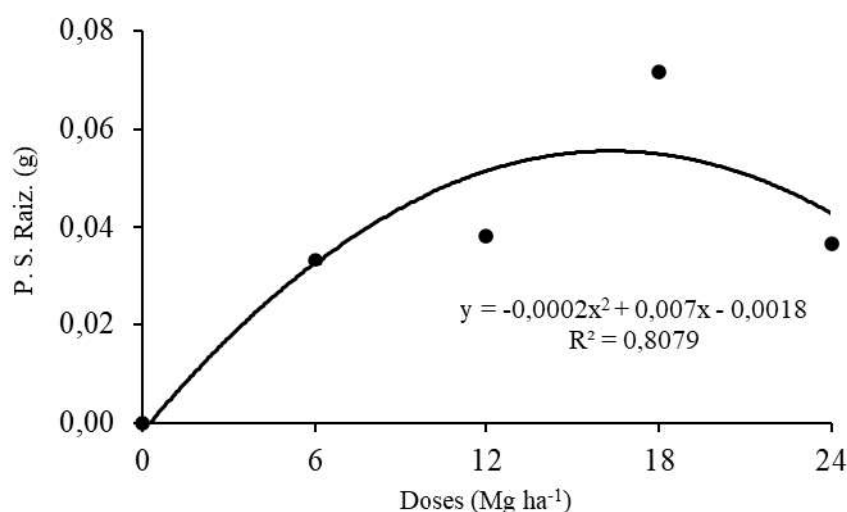
A diferença no desempenho do coentro pode ser explicada, presumivelmente, por questões ambientais, como alta temperatura e ampla luminosidade, e pelas características físico-químicas da cama de aviário, além da adaptabilidade da cultivar à região (Oliveira *et al.*, 2005).

5.8 Peso seco da raiz

De acordo com a figura 7, a dose de 18 Mg ha⁻¹ de cama de aviário, obteve resultados superiores em relação às doses 6 Mg ha⁻¹, 12 Mg ha⁻¹ e 24 Mg ha⁻¹ de cama de aviário. Essa constatação sugere que a dose de 18 Mg ha⁻¹ é a mais adequada, possivelmente devido a uma concentração ideal dos componentes ativos na cama de aviário.

Na avaliação do peso seco da raiz, constatou-se que a dose mais apropriada de cama de aviário é de 16,78 Mg ha⁻¹, resultando em 0,06 g nessa variável. De acordo com os dados, o modelo quadrático apresentou o melhor ajuste para esse indicador. No entanto, para a análise do teste de Tukey não foi destacado diferença estatística entres os tratamentos.

Figura 8 - Gráfico do peso seco da raiz (g) do coentro em função das doses de cama de aviário.



Fonte - Autores, (2024).

Os fertilizantes orgânicos tiveram um impacto significativo no aumento da produção de peso seco das raízes. Isso se deve a suas múltiplas vantagens, pois não servem apenas como fonte de nutrientes, mas também atuam como condicionadores do solo. Eles melhoram características como retenção de água, porosidade e agregação, o que pode levar a um maior acúmulo e produção de peso seco nas raízes (Embrapa, 2014).

De acordo com Bashan e De-Bashan (2005), mesmos com os esforços para duplicar procedimentos experimentais, os valores de peso final variam entre experimentos, muito por conta de fatores ambientais, como correntes de ar durante a exposição das raízes ao ar do laboratório e umidade relativa (UR). Outros aspectos também contribuem para essa

discrepância, como o tamanho do experimento, tipo de papel absorvente empregado para a secagem dos tecidos e o tempo essencial para retirar os vegetais do substrato.

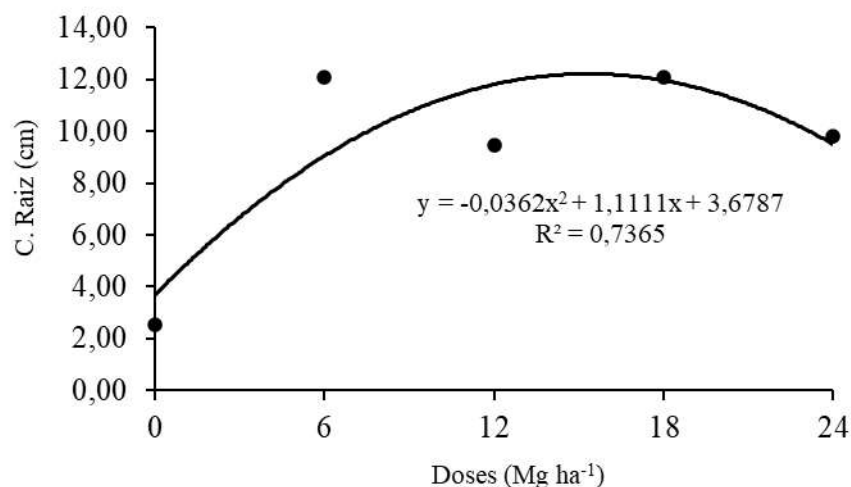
5.9 Comprimento da raiz

Relacionado a variável comprimento da raiz, o tratamento sem adubação, apresentou resultados inferiores aos demais tratamentos que receberam doses, pois demonstraram valores significativamente superiores. Isso indica que as intervenções aplicadas tiveram um impacto positivo no desenvolvimento radicular.

De acordo com a análise do comprimento da raiz, ficou evidenciado que a dose ideal de cama de aviário é de 16,02 Mg ha⁻¹, resultando no comprimento de 12,05 cm. Portanto, constatou-se que o modelo quadrático teve o ajuste mais eficaz para esse indicador.

Os tratamentos que receberam as doses de 6 Mg ha⁻¹ e 18 Mg ha⁻¹ não apresentaram diferenças estatísticas, ambos mostrando melhores médias em relação aos demais, o que sugere que essas doses estão dentro de uma faixa ideal para promover o crescimento das raízes. Entretanto, a análise também revelou que após dose 18 Mg ha⁻¹ ocorre redução no comprimento das raízes (Figura 8). Já a análise de comparação de médias feita pelo teste Tukey, foi constatado que não há diferenças estatísticas entre as doses citadas acima. Assim, esses resultados ressaltam a importância de otimizar as doses, buscando um equilíbrio que maximize o crescimento das raízes sem causar efeitos adversos.

Figura 9 - Gráfico do comprimento (cm) da raiz do coentro em função das doses de cama de aviário.



Fonte - Autores, (2024).

A média geral do comprimento da raiz foi de 9,29 cm, e esse resultado diverge do que foi obtido por Borge *et al.* (2019), em Cametá – PA, que foi de 7,75 cm, em cultivo de coentro no sistema solteiro, sendo o melhor resultado, tendo em vista que outros tratamentos eram consorciados com alface e cebolinha, e foi utilizado a cama de aviário como adubo. Um dos fatores que possivelmente contribui para esse inferior crescimento da raiz foi o menor espaçamento, que foi de 5 cm entre plantas, que resulta em maiores competições por nutrientes e espaço.

As modificações na arquitetura das raízes, alteram a capacidade de exploração do solo e, consequentemente, o potencial para extração dos nutrientes. Essas mudanças têm relação não apenas à disponibilidade, mas também à mobilidade no solo do nutriente limitante. Em virtude das funções essenciais do sistema radicular, quaisquer alterações no seu comprimento podem mudar a captação e alocação de recursos, e afeta o crescimento da planta (Silva; Delatorre, 2009).

A limitação de nitrogênio, nutriente geralmente abundante em adubos como cama de aviário, e que possui alta mobilidade no solo, não modifica o crescimento da raiz principal, mas as raízes laterais respondem positivamente a presença de N em determinadas áreas do solo (Bucio; Ramirez; Estrella, 2003).

Vale ressaltar, que a área superficial e o comprimento da raiz, são os parâmetros mais utilizados para a averiguação das taxas de absorção de água e de nutrientes, e apresentam os efeitos bióticos e abióticos do meio (Jorge; Rodrigues, 2008).

De acordo com Silva e Delatorre (2009), são necessárias mais informações sobre a sinalização, que regula o crescimento e desenvolvimento das raízes, bem como outros órgãos da planta, e que permitirão a manipulação genética mais adequada dos vegetais, visando novos métodos para o aumento da eficiência de captação de nutrientes disponibilizados através da adubação. Isso reduzirá gastos e causará melhores aproveitamentos dos recursos.

6. CONCLUSÃO

A dose de 18 Mg ha⁻¹ de cama de aviário apresentou resultados mais satisfatórios para a maioria das variáveis, e possibilita maior produtividade e lucratividade ao produtor. A dose de 24 Mg ha⁻¹ resultou em perda de rendimento em relação a 18 Mg ha⁻¹, e as doses de 6 Mg ha⁻¹ e 12 Mg ha⁻¹ não atingem o potencial produtivo. O tratamento testemunha apresentou os menores resultados para as variáveis.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

São necessárias mais pesquisas que visam melhores produtividades do coentro, levando em consideração as características edafoclimáticas da mesorregião do Baixo Amazonas – PA, principalmente na variável altura da planta, sendo que a cultura é altamente suscetível ao estiolamento na região.

Também ressaltamos que de acordo com o mapa de solos do Manual de Adubação e Calagem do Estado Pará, que além do Latossolo Amarelo, é possível observar que existem diversas faixas com outras classes de solo na mesorregião. Porém, em sua maioria, se caracterizam por serem solos distróficos, ou seja, possuem baixa fertilidade natural, caracterizando-se por baixos teores de nutrientes essenciais, especialmente bases trocáveis como Ca, Mg e K, além de apresentarem acidez e elevados níveis de alumínio.

É necessário que seja feito levantamento e caracterização de produção de olerícolas, visando ações de políticas públicas que aumentem o acesso à profissionais técnicos da área de agrárias aos pequenos produtores, e que esses dados incentivem mais pesquisas voltadas a culturas tipicamente consumidas na mesorregião.

E por último, é preciso maiores divulgações de pesquisas já elaboradas no Baixo Amazonas, e que trouxeram melhorias aos sistemas de cultivo, visando o alcance a todos que necessitem dessas informações, e que se seja de forma clara e objetiva, com linguagens próprias ao tipo de público como cartilhas e reportagens.

REFERÊNCIAS

- ADAMI, P. F. **Intensidades de pastejo e níveis de cama de aviário em sistema de Integração Lavoura- Pecuária**. 2012. 111 f. Dissertação (Doutor em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2012. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/1884/28085>>. Acesso em: 21 mar. 2024.
- AHMAD, T. *et al.* Efeito Dos Fertilizantes Orgânicos No Crescimento E Na Produtividade De Coentro. **Scientific Research Council**, 3(1): p. 116-120, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Taufiq-Ahmad/publication/321051277_EFFECT_OF_ORGANIC_FERTILIZERS_ON_GROWTH_AND_YIELD_OF_CORIANDER/links/5a0acaa3aca272d40f41501b/EFFECT-OF-ORGANIC-FERTILIZERS-ON-GROWTH-AND-YIELD-OF-CORIANDER.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2024.
- ALMEIDA, B. C. DE *et al.* Desempenho agroeconômico do coentro em diferentes densidades de semeadura. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 62, 2019. Disponível em: <<https://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/2973/1551>>. Acesso em: 23 fev. 2024.
- BALLEM, A. **Inibidor de nitrificação adicionado ao solo com cama de aviário e sua influência na dinâmica do nitrogênio e do carbono**. 2011. 57 f. Dissertação (Mestre em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.ufsm.br/handle/1/5552>>. Acesso em: 21 mar. 2024.
- BASHAN, Y.; DE-BASHAN, L. E. Fresh-weight measurements of roots provide inaccurate estimates of the effects of plant growth-promoting bacteria on root growth: a critical examination. **Soil biology & biochemistry**, v. 37, n. 10, p. 1795–1804, 2005.
- BHAT *et al.* Coriander (*Coriandrum sativum* L.): Processing, nutritional and functional aspects. **African journal of plant science**, v. 8, n. 1, p. 25–33, 2014. Disponível em: <https://academicjournals.org/article/article1390549943_Bhat%20et%20al.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2024.
- BLUM, L. E. B. *et al.* Produção de moranga e pepino em solo com incorporação de cama aviária e casca de pinus. **Horticultura brasileira**, v. 21, n. 4, p. 627–631, 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-05362003000400010>>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- BOMFIM, J.M.F. **Pegada hídrica e desempenho econômico da cultura do coentro (*Coriandrum sativum* L.) no agreste sergipano**. 2017. 48f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, 2017. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/handle/riufs/4251>>. Acesso em: 10 mar. 2024.
- BONELA, GD; SOUZA, HO; GUIMARÃES, RR Resposta de cultivares de alface a diferentes fontes de matéria orgânica. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, n. 5, pág. 89–95, 2015.
- BORGES, A. L. **Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, citros, mamão, mandioca, manga e maracujá**. p. 265-267. Rua Embrapa - s/n, Caixa Postal 007 44380-000, Cruz das Almas, Ba: EMBRAPA, 2021.

BORGES, L. DOS S. *et al.* Cultivo Consorciado de alface, cebolinha e coentro na Amazônia Tocantina. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 6, p. 6092–6106, 2019. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/1834>>. Acesso em: 24 mar. 2024.

BRASIL, E. C.; CRAVO, M. DA S.; VIEGAS, I. DE J. M. **Recomendações de calagem e adubação para o estado do Pará**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2ª ed. P. 28 e 298, 2020. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/216110/1/LV-RecomendacaoSolo-2020.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2024.

BRATTI, F. C. **Uso da cama de aviário como fertilizante orgânico na produção de aveia preta e milho**. 2013. 70 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos-PR, f. 70, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1527>>. Acesso em: 14 mar. 2024.

BUCIO J. L.; RAMIREZ, A. C.; ESTRELLA, L. H. The role of nutrient availability in regulating root architecture. **Current Opinion in Plant Biology**, London, v. 6, p. 280-287, 2003.

CELESTRINO, R. B. *et al.* Novos olhares para a produção sustentável na agricultura familiar: Avaliação da alface americana cultivada com diferentes tipos de adubações. **Revista 48 Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, Tupã-SP, v. 3, n. 1, p. 66-87, 2017. Disponível em: <<https://owl.tupa.unesp.br/recodaf/index.php/recodaf/article/view/43/83>>. Acesso em: 12 mar. 2024.

CHOUDHARY, M.; BAILEY, L. D.; GRANT, C. A. Review of the use of swine manure in crop production: Effects on yield and composition and on soil and water quality. **Waste management & research: the journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA**, v. 14, n. 6, p. 581–595, 1996. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0734242x9601400606>>. Acesso em: 20 mar. 2024.

Clima, condições meteorológicas e temperatura média por mês de Juruti (Brasil) - Weather Spark. Disponível em: <<https://pt.weatherspark.com/y/29321/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Juruti-Brasil-durante-o-ano>>. Acesso em: 9 mar. 2024.

COSTA, A. M. DA *et al.*, Potencial de recuperação física de um latossolo vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. spe, p. 1991–1998, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000700050>>. Acesso em: 10 mar. 2024.

COSTA, E. G. *et al.* Propagação de amoreira-preta em diferentes substratos e estimuladores de enraizamento. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 36654–36662, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-269>>. Acesso em: 10 mar. 2024.

CUNHA, E. DE Q. *et al.* Atributos físicos, químicos e biológicos de solo sob produção orgânica impactados por sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental/Brazilian Journal of Agricultural and Environmental Engineering**, v. 16, n. 1,

p. 56–63, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1415-43662012000100008>>. Acesso em: 4 mar. 2024.

DE GEOGRÁFIA E ESTATÍSTICA, I. B. **Produção Agropecuária**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/coentro/br>>. Acesso em: 29 fev. 2024.

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. 3306–3313, 2019. Disponível em: <<https://10.7127/rbai.v13n200994>>. Acesso em: 18 mar. 2024.

DUARTE, A. K. A.; CARDOSO, M. O.; FIGUEIREDO, L. Crescimento e macronutrientes em mudas de melancia sob doses de adubo orgânico no substrato. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, p. S1633-S1638, 2010. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/867710/1/A2554T4010Comp.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2024.

ESTEVES JUNIOR, F. C.; OLIVEIRA JUNIOR, M. V. R. Cultivo de coentro em substrato contendo macrófita aquática ou cama de aviário. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazonia, Capitão Poço, 2019. Disponível em: <<https://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1339>>. Acesso em: 2 mar. 2024.

FABRIS, B. A. **Nodulação e rendimento de soja sob doses de cama de aviário**. 2016. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco-PR, 2016. Disponível em: <<https://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/14056>>. Acesso em: 11 mar. 2024.

FERREIRA, M. DA S. *et al.* Human health risk assessment and geochemical mobility of rare earth elements in Amazon soils. **The Science of the total environment**, v. 806, n. Pt 2, p. 151191, 2022.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa-MG. Editora UFV, 3ª ed. p. 421, 2013. Disponível em: <<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/busca?b=ad&id=1839&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22FILGUEIRA,%20F.%20A.%20R.%22&qFacets=autoria:%22FILGUEIRA,%20F.%20A.%20R.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acesso em: 13 mar. 2024.

HOSSEINI, M.; BOSKABADY, M. H.; KHAZDAIR, M. R. Neuroprotective effects of *Coriandrum sativum* and its constituent, linalool: A review. **Avicenna journal of phytomedicine**, v. 11, n. 5, p. 436–450, 2021. Disponível em: <https://ajp.mums.ac.ir/article_18001.html>. Acesso em: 8 mar. 2024.

JORGE, L. A. de C; RODRIGUES, A. F. de O. Safira: Sistema de Análise de Fibras e Raízes. **Embrapa**, 2008. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/31890/1/BPD242008.pdf>>. Acesso em: 9 nov. 2024.

JULHO/, B. – P. **RELATÓRIO DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA A CRIAÇÃO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO MUNICÍPIO DE JURUTI/PA**. Disponível em:

<https://imazon.org.br/wp-content/uploads/2019/08/RELAT%C3%93RIO-DE-VIABILIDADE-T%C3%89CNICA_UC-Juruti.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2024.

KANDLAKUNTA, B.; RAJENDRAN, A.; THINGNGANING, L. Conteúdo de caroteno de algumas fontes comuns (cereais, leguminosas, vegetais, especiarias e condimentos) e não convencionais de origem vegetal. **Química Alimentar**, v. 106, p.85–89, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.05.071>>. Acesso em: 2 mar. 2024.

KLEIN, C. Utilização de substratos alternativos para produção de mudas. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, Palotina-PR, v.4, p. 43-63, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5380/rber.v4i3.40742>>. Acesso em: 12 mar. 2024.

KRATZ, D. *et al.* Propriedades físicas e químicas de substratos renováveis. **Revista Árvore**, v. 37, n. 6, p. 1103–1113, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-67622013000600012>>. Acesso em: 8 mar. 2024.

LAZCANO, C.; ZHU-BARKER, X.; DECOCK, C. Effects of organic fertilizers on the soil microorganisms responsible for N₂O emissions: A review. **Microorganisms**, v. 9, n. 5, p. 983, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/microorganisms9050983>>. Acesso em: 14 mar. 2024.

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 medicinais**, v. 17, n. 3, p. 462–467, 2015.

LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; OLIVEIRA, B. S. Produtividade de rabanete em sistema orgânico de produção. **Revista Verde**, n. 5, pág. 94–101, 2010. Disponível em: <<http://revista.gvaa.com.br>>. Acesso em: 24 conjuntos. 2024.

MARINHO, Liviny Benslan Santos *et al.* **Produção sustentável de adubos orgânicos e organominerais**. Anais do X CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/112419>>. Acesso em: 06/12/2024 18:57

MENDES, P. M. E. **Avaliação da estabilização de camas usadas na avicultura através de bioindicadores vegetais**. 2011. 66 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2011. Disponível em: <<https://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/123456789/1292>>. Acesso em: 12 mar. 2024.

MENEZES, *et al.* In: Aproveitamento de resíduos orgânicos para a produção de grãos em sistema de plantio direto e avaliação do impacto ambiental. **Revista Plantio Direto**, p.30–35, 2003. Disponível em: <<https://www.plantiodireto.com.br/artigos/935>>. Acesso em: 12 mar. 2024.

MURRIETA, R. S. S. Dialética do sabor: alimentação, ecologia e vida cotidiana em comunidades ribeirinhas da Ilha de Ituí, Baixo Amazonas, Pará. **Revista de antropologia**, v. 44, n. 2, p. 39–88, 2001.

NOVAES, A. P. S. *et al.* Fontes de adubação orgânica no consórcio de coentro e rúcula em Cruz das Almas BA. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, e118101320548,

2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i13.20548>. Acesso em: 24 de março de 2024.

OLIVEIRA, E. Q. DE *et al.* Produção e valor agroeconômico no consórcio entre cultivares de coentro e de alface. **Horticultura brasileira**, v. 23, n. 2, p. 285–289, 2005.

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.

PAMPLONA, L. J. C. *et al.* Cobertura de solo modifica a performance de coentro. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e4661048963, 2021.

PARIZOTTO, C.; GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P. Produtividade de feijão no sistema orgânico sob doses de cama de aves em plantio direto. *Cadernos de Agroecologia*, Seropédica-RJ. v. 11, n. 2, p. 1-9, 2016. Disponível em: <<https://revistas.aba-agroecologia.org.br/cad/article/view/21812/13930>>. Acesso em: 13 mar. 2024.

PEREIRA, D. C.; NETO, A. W.; NOBREGA, L. H. P. Adubação orgânica e algumas aplicações agrícolas. **Revista Varia Scientia Agrárias**, v. 03, n.02, p. 159-174, 2013. Disponível em: <<https://erevista.unioeste.br/index.php/variascientiaagraria/article/view/3813/6251>>. Acesso em: 12 mar. 2024.

PIZZATTO, I. F. **Cama de aviário como fertilizante na produtividade de milho e no acúmulo de nutrientes no solo em experimento de longa duração**. 2017. 54 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos-PR, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2424>>. Acesso em: 13 mar. 2024.

ROCHA, I. T. M.; **Crescimento e produção do coentro (*Coriandrum sativum* L.) em função de diferentes compostos orgânicos**. 2010. 34 f. Dissertação (Engenheiro Agrônomo) - Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo-AL, 2010. Disponível em: <<https://ceca.ufal.br/pt-br/graduacao/agronomia/documentos/tcc/tcc-2010/Igor%20T.%20M.%20da%20Rocha.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2024.

SAINJU, U. M. *et al.* Poultry litter application increases nitrogen cycling compared with inorganic nitrogen fertilization. **Agronomy journal**, v. 102, n. 3, p. 917–925, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.2134/agronj2009.0482>>. Acesso em: 25 fev. 2024.

SAMPAIO, R. A. *et al.* Produção de mudas de tomateiro em substratos contendo fibra de coco e pó de rocha. **Horticultura brasileira**, v. 26, n. 4, p. 499–503, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-05362008000400015>>. Acesso em: 27 fev. 2024.

SANTOS, K. P. **Desempenho agrônômico do coentro submetido a diferentes adubações**. 2009. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, Altamira-PA, 2009. Disponível em: <<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/viewFile/2713/2361>>. Acesso em: 27 fev. 2024.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C. DOS; LIMA, P. C. DE. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista CERES**, v. 61, n. suppl, p. 829–837, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0034-737x201461000008>>. Acesso em: 28 fev. 2024.

SHAJI, H.; CHANDRAN, V.; MATHEW, L. Organic fertilizers as a route to controlled release of nutrients. Em: **Controlled Release Fertilizers for Sustainable Agriculture**. [s.l.] Elsevier, p. 231–245, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-8195550.00013-3>>. Acesso em: 14 fev. 2024.

SILVA, Adriano Alves da; DELATORRE, Carla Andréa. Modificação da arquitetura radicular em resposta à disponibilidade de fósforo e nitrogênio. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 2, pág. 152–163, 2009. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5324>. Acesso em: 5 nov. 2024.

SILVA, H. S. *et al.* Cultivo de alface utilizando substratos alternativos. **Scientia Naturalis**, v. 2, n. 2, p. 819–827, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/4249>>. Acesso em: 18 mar. 2024.

SILVA, V. DE P. R. DA; TAVARES, A. L.; SOUSA, I. F. DE. Evapotranspiração e coeficientes de cultivo simples e dual do coentro. **Horticultura brasileira**, v. 31, n. 2, p. 255–259, 2013.

Sistema Integrado de Legislação. Disponível em:

<<https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=recuperarTextoAtoTematicaPortal&codigoTematica=1265013>>. Acesso em: 18 mar. 2024.

SOARES, KIRK RENATO MORAES. **Efeito De Diferentes Doses De Composto Fermentado “Tipo Bokashi” Na Produção De Rúcula**. 2018. Dissertação (Pós- Graduação) - Programa De Pós-Graduação Em Agronomia Tropical – PGATR. Universidade Federal Do Amazonas - UFAM Faculdade De Ciências Agrárias – FCA, Manaus -AM, 2018. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/6520/5/Disserta%c3%a7%c3%a3o_Kirk%20Soares>. Acesso em: 18 mar. 2024.

SOUSA, T. V. *et al.* Época de colheita e qualidade fisiológica de sementes de coentro produzidas no norte de Minas Gerais. **Revista brasileira de plantas medicinais**, v. 13, n. spe, p. 591–597, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-05722011000500015>>. Acesso em: 14 mar. 2024.

TOLARES, E. P, *et al.* Doses de cama-de-frango e densidade de plantio na produção de mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’. **Semina: Ciências Agrárias**, v.31, n.1, p.1165–1176. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2010v31n4Sup1p1165>. Acesso em: 24 de março de 2024.

TRANI, P. E. *et al.* Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas. **Instituto Agronômico de Campinas (IAC)**, 2013. Disponível em: <<https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/adubacao/ADUBACAO%20ORGANICA%20DE%20HORTALICAS%20E%20FRUTIFERAS.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2024b.

VALADÃO, F. C. DE A. *et al.* Variação nos atributos do solo em sistemas de manejo com adição de cama de frango. **Revista brasileira de ciencia do solo**, v. 35, n. 6, p. 2073–2082, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-06832011000600022>>. Acesso em: 18 mar. 2024.

VIRTUOSO, M. C. S. *et al.* Reutilização da cama de aviário. **Revista Eletrônica Nutritime**, Viçosa-MG, v. 12, n 2, p. 3964-3979, 2015. Disponível em: <<https://nutritime.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-296.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2024.

WACHTER, J. **Compostagem orgânica e de resíduos de aves**. 2011. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Bacharelado em Zootecnia, Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito-RS. 2011. Disponível em: <<https://dspace.unipampa.edu.br/handle/riu/3182>>. Acesso em: 18 mar. 2024.

XIN-SHENG, N. e XIAO-TANG, J. Recursos e utilização de fertilizantes orgânicos na China[J]. **Jornal de Nutrição Vegetal e Fertilizantes**, v. 23, n. 6, p 1462-1479, 2017. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.11674/zwylf.17430>>. Acesso em: 23 mar. 2024.

YEUNG, E. C.; BOWRA S. Desenvolvimento de embriões e endosperma em coentro (*Coriandrum sativum*). **Botânica**, v. 89, p.263–273, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1139/b11-013>>. Acesso em: 27 fev. 2024.