

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS-UFAL
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS-CECA
CURSO BACHARELADO EM AGROECOLOGIA

ENIA ALVES SERINO DOS SANTOS

**MANEJO DO CULTIVO DE COENTRO IRRIGADO, SUBMETIDO A
DIFERENTES SUBSTRATOS E COBERTURAS DE SOLO, EM UM CULTIVO
DE BASE AGROECOLÓGICA**

ENIA ALVES SERINO DOS SANTOS

**MANEJO DO CULTIVO DE COENTRO IRRIGADO, SUBMETIDO À
DIFERENTES SUBSTRATOS E COBERTURAS DE SOLO, EM UM CULTIVO DE
BASE AGROECOLÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado no Campus de
Engenharias e Ciências Agrárias à
Universidade Federal de Alagoas, para
a Coordenação do Curso de
Graduação em Agroecologia, para
obtenção do título de Bacharela em
Agroecologia

Orientadora: Profa. Dra. Lígia
Sampaio Reis

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 - 1512

S237m Santos, Enia Alves Serino dos.

Manejo do cultivo de coentro irrigado, submetido a diferentes substratos e coberturas de solo, em um cultivo de base agroecológica. / Enia Alves Serino dos Santos. – 2024.

28f.: il.

Orientador(a): Lígia Sampaio Reis.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Agroecologia) – Graduação em Agroecologia, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2024.

Inclui bibliografia

1. Irrigação. 2. Brachiaria muching. 3. Produtividade. 4. Sustentabilidade. I. Título.

CDU: 631.67

FOLHA DE APROVAÇÃO

ENIA ALVES SERINO DOS SANTOS

**MANEJO DO CULTIVO DE COENTRO IRRIGADO, SUBMETIDO À
DIFERENTES SUBSTRATOS E COBERTURAS DE SOLO, EM UM CULTIVO
DE BASE AGROECOLÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso
de Bacharelado em Agroecologia,
Campus de Engenharias e Ciências
Agrárias-Universidade Federal de
Alagoas. Aprovado em 30.09.2024.

Orientador(a):



Documento assinado digitalmente
LIGIA SAMPAIO REIS
Data: 24/10/2024 18:38:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Lígia Sampaio Reis.

(Campus de Engenharias e Ciências Agrárias-CECA)

Banca Examinadora:



Documento assinado digitalmente
REINALDO DE ALENCAR PAES
Data: 24/10/2024 18:08:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Reinaldo de Alencar Paes

(Campus de Engenharias e Ciências Agrárias-CECA)



Documento assinado digitalmente
RILBSON HENRIQUE SILVA DOS SANTOS
Data: 24/10/2024 17:03:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Rilbson Henrique Silva dos Santos

(Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Produção de Plantas-PPGPP)

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Senhor Deus por tudo, razão maior do meu viver!

Sou grata as minhas filhas que sempre me auxiliaram.

A minha orientadora Professora Lúgia Sampaio, por sua orientação sábia e paciente, por me acompanhar em todo o processo e ser uma querida professora prestativa em tudo, declaro minha gratidão!

Ao meu querido Prof. Reinaldo, como já dizia Cora Colarina: “Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”. Gratidão por ser um professor brilhante em tudo e em minha trajetória acadêmica.

A todos os professores do Curso de Agroecologia, Hugo Henrique, Vilma Marques, Eurico Lemos, Ana Paula Prata, João Messias, José Gomes, José Roberto, Prof. Rafael Navas (*in memorian*), Themis, Mariana Brêda, Marcelo, Vanuse, Jair, Iêdo, Renan, Maurício, Roseane Praxedes, Luan, João Luciano, Eurico, Regla e todos os professores do Curso de Agronomia por toda colaboração em meu desenvolvimento.

Aos colegas da Agronomia que me acompanhavam em estudos na biblioteca, em especial minha amiga Ângela Maria, por ser tão companheira, agradeço por seu carinho, sempre me incentivando e acompanhando nos estudos.

Em especial a minha amiga Raquel de Melo que sempre estava junto estudando e passando seu melhor para me apoiar e a todos que passaram por nossa graduação.

A minha amiga Thália Fernanda, Miriam Monteiro, Ana Karoline e Emmanuela, que me apoiaram nos estudos, até por vídeo aula e em momentos especiais da graduação.

Agradeço a Universidade Federal de Alagoas, ao Campus de Engenharias e Ciências Agrárias pela oportunidade de realizar mais uma conquista em minha vida profissional e pessoal. E ao Diretor Gaus e colaboradores.

RESUMO

O uso das coberturas mortas no solo podem ser alternativas sustentáveis nos cultivos de coentro (*Coriandrum sativum* L.), condicionando maior retenção de umidade no solo, redução na mão de obra e da necessidade de irrigação constante. Objetivou-se no trabalho avaliar a cultura do coentro irrigado submetido à diferentes substratos e coberturas de solo em um cultivo de base agroecológica. O delineamento do experimento foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3 x 3, com quatro repetições, sendo o primeiro fator (SUB1=solo +esterco suíno), (SUB2=solo+ humus de minhoca) e (SUB3= solo+areia), misturados na proporção 3:1. O solo foi acondicionado em vasos plásticos com capacidade de 0,5 dm³, os tratamentos com base na demanda hídrica, dois vasos de cada tratamento semanalmente foi pesado e irrigado uma vez com água. Na colheita, aos 45 dias após a semeadura (DAS) foi avaliado o número de folhas (NF), altura de plantas (AP- cm), massa fresca da parte aérea (MFpa-g) determinada pelo peso em balança com sensibilidade de 0,1 grama. aos 15-45 DAS e a altura foi obtida com o auxílio de uma régua graduada, a partir do nível do solo à extremidade das folhas. A estatística foi no programa Sisvar versão 5.6 (FERREIRA, 2014). Identificada significância apenas para massa fresca da parte aérea (MFPA) e número de folhas a nível ($P < 0,05$) entre cobertura e os substratos. O SUB1 e SUB2 proporcionou maiores alturas nas plantas na ordem de 19,4 % comparados aos SUB3 com cobertura de solo C1 (capim braquiária), não diferindo da cobertura com fibra de coco, a MFPA respondeu expressivamente na composição da SUB1 e SUB2 com cobertura de *Brachiaria* nos tratamentos T1-T2-T3, com as melhores médias, maior produção de MFPA em 25,19 % confirmando disposição e ciclagem de nutrientes. A cobertura de fibra de coco, devido seus ligamentos filamentosos contribuí com a ligação dos microrganismos e multiplicação da população presente. Para altos rendimentos na cultura do coentro, recomenda-se a cobertura do solo com palhada de Braquiária em substratos com esterco suíno e o/ou humus de minhoca. Perspectivas com outras espécies para cobertura morta, densidade de cobertura e nível de decomposição podem ser analisados e vir a somar neste estudo.

Palavras-chave: Irrigação, *Brachiaria* muching, Produtividade, Sustentabilidade.

ABSTRACT

The use of mulches can be a sustainable alternative for growing coriander (*Coriandrum sativum* L.), providing greater moisture retention in the soil, reducing labor and the need for constant irrigation. The aim of this study was to evaluate the cultivation of irrigated coriander using different substrates and soil covers in an agro-ecological system. The design of the experiment was entirely randomized in a 3 x 3 factorial arrangement, with four replications, the first factor being (SUB1=soil + pig manure), (SUB2=soil+worm humus) and (SUB2=soil+sand), mixed in a 3:1 ratio. The soil was placed in plastic pots with a capacity of 0.5 dm³. The treatments were based on water demand, two pots of each treatment were weighed weekly and irrigated once with water. At harvest, at 45 days after sowing (DAS), the number of leaves (NF), plant height (AP- cm), fresh mass of the aerial part (MFpa-g) determined by weight on a scale with a sensitivity of 0.1 gram. at 15-45 DAS and the height was obtained with the aid of a graduated ruler, from ground level to the end of the leaves. The statistics were run using the Sisvar program version 5.6 (FERREIRA, 2014). Significance was identified only for fresh mass of the aerial part (MFPA) and number of leaves at the level (P<0.05) between cover and substrates. SUB1 and SUB2 provided greater plant heights in the order of 19.4% compared to SUB3 with soil cover C1 (brachiaria grass), which did not differ from the coconut fiber mulch, the MFPA responded significantly in the composition of SUB1 and SUB2 with Brachiaria mulch in treatments T1-T2-T3, with the best averages and the highest MFPA production of 25.19 %, confirming the availability and cycling of nutrients. The coconut fiber mulch, due to its filamentous ligaments, contributes to the binding of microorganisms and the multiplication of the population present. For high yields in coriander cultivation, we recommend covering the soil with *Brachiaria muching* straw in substrates with pig manure and/or worm humus. Prospects for other mulching species, mulch density and decomposition levels can be analyzed and added to in this study.

Keywords: Irrigation, *Brachiaria muching*, Productivity, Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Avaliação das amostras com parâmetro de 45 DAS.....	05
Figura 2	Altura de plantas do coentro sob diferentes coberturas e três substratos....	22
Figura 3	Número de folhas do coentro sob diferentes coberturas e três substratos....	23
Figura 4	Massa fresca da parte aérea do coentro sob diferentes coberturas e três substratos.....	24

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	10
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1	O coentro (<i>Coriandrum sativum</i> L.).....	11
2.2	Uso da água na agricultura.....	12
2.3	Cobertura morta e retenção de umidade.....	12
2.4	Capim Brachiaria como cobertura de solo no cultivo do coentro.....	13
2.5	Fibra de coco como substrato agente no solo.....	14
2.6	Benefícios do uso do Esterco Suíno no solo e para a planta.....	16
2.7	Húmus de minhoca (<i>Lumbricus terrestris</i>) em substrato para o solo.....	17
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1	Localização do Experimento.....	18
3.2	Delineamento estatístico e tratamentos.....	18
3.3	Sistema de cultivo e material genético.....	18
3.4	Aplicação dos tratamentos.....	18
3.5	Variáveis analisadas.....	18
3.6	Análise estatística.....	19
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5.	CONCLUSÃO.....	23
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

1. INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma olerícola pertencente à família Apiaceae, classificada como hortaliça-condimento. É consumida em quase todo o globo e sua produção contribui para a subsistência de pequenos produtores, sendo favorecida por técnicas de manejo adequadas, como o uso de espaçamento otimizado e fertilizantes NPS, que melhoram a qualidade e a produtividade (CHAUFHARY et al., 2023). A diversidade genética das culturas são beneficiadas com as técnicas de manejo sustentável, que contribuem com a resiliência das plantas frente a estresses bióticos e abióticos (PLOS, 2022), na conservação dos recursos naturais e na rentabilidade a longo prazo para os agricultores.

No Brasil, as condições edafoclimáticas permitem o cultivo de diversas variedades com a utilização de irrigação, ressaltando a cultura do coentro, que caracteriza-se como pouco exigente quanto ao solo e nutrientes, podendo obter produção razoável apenas com o uso de adubos orgânicos (CERQUEIRA et al., 2016). O ano de 2020 foi propício à produção nacional de coentro, alcançou cerca de 60 mil toneladas, gerando uma receita bruta estimada em R\$ 180 milhões, destacando-se especialmente nos estados do Nordeste, que contribuem com aproximadamente 70% da produção total (SILVA et al., 2021).

Na região nordeste do Brasil, o coentro é bastante explorado, em Alagoas, a cultivar Verdão, é cultivada em quase todas as microrregiões do estado por pequenos e médios produtores. Além de sua importância para a culinária, se destaca pelo valor nutricional, sendo uma rica fonte de vitaminas A, C e K, minerais essenciais como potássio, cálcio e ferro, que contribuem para uma alimentação equilibrada e saudável (OLIVEIRA et al., 2015; RIBEIRO, 2023). O agreste alagoano é o maior polo produtor de hortaliças no estado, contando com 1.300 produtores, que atendem com cerca de 90% do que é consumido no mercado interno, em 2023, comercializaram R\$ 50 milhões com as hortaliças, incluindo o coentro, o que representa um aumento de 15% desse total, produção impulsionada pelo crescimento da demanda interna e exportações para estados vizinhos (SOUZA et al., 2023).

A necessidade de adoção das práticas agrícolas sustentáveis e econômicas, evidenciam que a compreensão sobre técnicas sustentáveis e benéficas ao solo são imprescindíveis. Nesse contexto, o objetivo do trabalho avaliou a cultura do coentro irrigado, submetido à diferentes substratos e coberturas de solo, como: Braquiária muching, fibra do coco e solo, em um cultivo com base agroecológica. Garantindo às características adequadas para o consumo e comercialização.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O coentro (*Coriandrum sativum* L.).

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma cultura de clima quente, intolerante a baixas temperaturas, sendo semeado na primavera-verão, ou ao longo do ano, em localidades com baixas altitudes. Há poucas cultivares plantadas, destacando-se Verdão, Americano Gigante e Português. A cultura é pouco exigente em relação ao solo e muito tolerante à acidez. A irrigação adequada maximiza a produção, com colheitas iniciando entre 50 a 70 dias após a semeadura, conforme as condições climáticas e de manejo (SANTOS et al., 2023; OLIVEIRA et al., 2022).

A cultivar Verdão foi desenvolvida pela HORTIVALE na década de 1980, é resultante de cruzamentos com várias linhagens do Palmeira e seleções durante vários ciclos, visando-se principalmente uma maior resistência às doenças de folhagens. Apresenta folhagem bastante vigorosa, de coloração verde-escura brilhante, média a boa tolerância ao pendoamento precoce, plantas com altura média de 30-40 cm e boa resistência pós-colheita. Contudo, o seu manejo adequado pode ser preventivo a apresentação de suscetibilidade ao pendoamento precoce, que pode comprometer a qualidade da produção (MELO et al., 2009; SILVA et al., 2020).

Uma das principais informações técnico-científicas para a cultura, que é propagada via semeadura direta, no caso do coentro, é a densidade de semeadura que apesar de ser uma técnica simples, pode aumentar a competição entre plantas sendo necessário o seu ajuste para melhorar a utilização de certos parâmetros produtivos como: água, luz e nutrientes, para que não haja redução na qualidade e no rendimento do produto final (RESENDE et al., 2016). Segundo Santos et al. (2022), a densidade de semeadura de 4,0 g m⁻¹, foi identificada como a que proporciona o maior aumento no número de plantas e na produtividade agrícola do coentro.

A cobertura de solo, como palhada de gramíneas, em exemplo, mantêm a umidade do solo e reduz a temperatura, cria condições mais favoráveis para a germinação. No entanto, a profundidade adequada de semeadura deve ser ajustada conforme o tipo de cobertura utilizada, para garantir que as sementes recebam a quantidade necessária de luz e calor para emergirem uniformemente, evitando reduções na produtividade (SILVA et al., 2018).

2.3 Uso da água na agricultura.

A água é um dos fatores primordiais para a produção agrícola, condicionando e aproveitando de forma adequada o seu uso, pois a sua falta ou excesso, influencia e impacta em prejuízo ou rentabilidade na produtividade das culturas. O excesso de água pode afetar negativamente o cultivo de coentro, gerando consequências problemáticas, como a “redução da qualidade das folhas e o aumento da incidência de doenças. A gestão adequada da irrigação pode otimizar o crescimento do coentro e evitar perdas de produtividade (ALMEIDA et al., 2024).

A consequências das mudanças climáticas, escassez alimentar e substituição de matriz energética para veículos automotivos e indústrias, destacam o uso restrito e a disputa pela água entre os diversos seguimentos da sociedade, tanto no ponto de vista regional quanto continental. A agricultura irrigada condiciona-se no uso de água doce, sendo responsável pelo consumo de 69%, já o consumo de água por outros setores e para uso doméstico, perfaz 31%. O cultivo do coentro com coberturas mortas contribuem para a retenção de umidade, controle de pragas e redução da dependência de herbicidas, melhorando significativamente o rendimento agrônômico da cultura. Em particular, a utilização de adubação orgânica com cobertura de madeira e compostos vegetais favorece o crescimento e a produtividade do coentro, mostrando-se uma técnica eficiente e sustentável para o manejo agrícola (SPAROVEK et al., 2023; LEONARDO et al., 2023).

Os métodos de irrigação localizada, como o gotejamento e a microaspersão, são amplamente recomendados para hortaliças devido à sua eficiência no uso da água e à redução de doenças, que costumam ser favorecidas em ambientes úmidos. Esses sistemas permitem a aplicação direta de água nas raízes das plantas, evitando o excesso de umidade na superfície do solo, o que contribui para a prevenção de pragas e doenças. No entanto, a escolha do sistema ideal depende de diversos fatores, como a cultura, as condições climáticas e o tipo de solo. Segundo estudos recentes, a irrigação por gotejamento é especialmente indicada para hortaliças de ciclo curto, como tomate e pimentão, proporcionando ganhos de produtividade e melhor qualidade dos frutos (EMBRAPA, 2023).

2.2 Cobertura morta e retenção de umidade.

A cobertura morta do solo é uma prática cultural que traz reconhecidos benefícios

aos sistemas de produção, especialmente no que diz respeito à olericultura. Dentre as vantagens decorrentes de sua utilização, podem ser destacadas, quanto aos atributos do solo, a melhoria da estrutura (CARVALHO et al., 2023), a prevenção à erosão (PEREIRA et al., 2024) e o aporte de matéria orgânica e nutrientes (SILVA et al., 2024). O potencial de controle de ervas espontâneas tem sido também registrado (LUCAS et al., 2023). De maneira geral, a palhada de leguminosas, fragmentada e depositada na superfície do solo, caracteriza-se por uma rápida decomposição e liberação de nutrientes (OLIVEIRA et al., 2024), o que tende a favorecer o desempenho agrônômico das culturas. Por outro lado, as gramíneas normalmente apresentam decomposição mais lenta, podendo inclusive acarretar imobilização de nutrientes no solo (FERREIRA et al., 2023).

O sistema radicular superficial do coentro mede aproximado 15 cm, com exigência de irrigação complementar, sensível ao déficit hídrico do solo. Os cultivos de coentro manejados com a Brachiaria e Fibra de coco como coberturas vegetais, resultam em efeitos benéficos na geoquímica do solo, na disponibilidade de nutrientes e proporcionam maior estabilidade estrutural para a espécie. Conforme Lima et al. (2024), o uso dessas coberturas vegetais resulta em aumentos nas concentrações de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) no solo, além de melhorar a capacidade de troca catiônica (CTC) e a matéria orgânica do solo. O coentro contribui com compostos nitrogenados, enquanto a Brachiaria e a fibra de coco favorecem a retenção de fósforo e na estruturação do solo.

2.3 Capim Brachiaria como cobertura de solo no cultivo do coentro.

Originário da África, o gênero Brachiaria atualmente se compõe por 100 espécies, foi introduzida no Brasil a partir de 1950, sua expansão ocorreu nas décadas de 1970 e 1980, quando começou a ser aplicada nos manejos e, como forrageira nas regiões de clima mais quente do país (ZIMMER; EUCLIDES, 2022). Calcula-se que dos 180 milhões de hectares cultivados com pastagens no Brasil, aproximados 150 milhões são cultivados com espécies do gênero Brachiária (ANTUNES JUNIOR et al., 2023).

Como cobertura de solos em área de baixa fertilidade em policultivo com o coentro, a Brachiaria, tem fácil estabelecimento e considerável produção de biomassa durante o ano, proporcionando saúde vegetal benéfica às condições deste solo. Segundo Sousa et al. (2022), esta forrageira já é difundida e aceita pelos produtores rurais, o que facilita sua eventual adoção para a produção de massa para cobertura do solo em sistema de plantio direto. A produção de fitomassa das braquiárias, variando entre 6 a 12 miligramas por hectare, associada à alta relação C/N da palhada, talvez seja a maior vantagem do uso

desse gênero como planta de cobertura. A elevada massa acumulada melhora o recobrimento do solo, e a alta relação C/N faz com que o solo permaneça mais tempo coberto (SILVA et al., 2023; MARTINS et al., 2023).

A Braquiária (*Brachiaria muching*), não é a forrageira mais policultivada no Brasil, mas a sua rápida adaptação, alta extensão de cobertura do solo, atuação na ciclagem de geoambiente favorável e sustentável para a produção de coentro. Nesse policultivo, ocorre a interação dos nutrientes, como: nitrogênio, fósforo e potássio. Estes são gradualmente disponibilizados para o cultivo. A decomposição da biomassa de *Brachiaria* no solo melhora a granulometria e a fertilidade, que são suporte para o crescimento saudável do coentro, contribuindo para a retenção de água e a redução da competição por nutrientes, favorecendo o desenvolvimento das raízes do coentro e aumentando a eficiência do uso dos recursos (SANTOS et al., 2023).

Como uma estratégia econômica e ambiental, o implemento com a cobertura de solo *Brachiaria* no policultivo do coentro, no estado de Alagoas, resulta em benefícios para a produção dos pequenos agricultores e para a sustentabilidade do meio ambiente. Santos (2024) descreve em estudo que, o uso de *Brachiaria* como planta de cobertura no cultivo de coentro resultou em um aumento de 25% na produtividade da hortaliça, em comparação com métodos tradicionais. Este incremento na produtividade reflete em aportes financeiros, o estudo indica que a receita gerada por hectare (ha) de coentro cultivado com *Brachiaria* aumentou em média 30%, na demonstração, a receita passa de R\$ 8.000,00 para R\$ 10.400,00 por ha. Esses dados demonstram que há contribuição para a melhoria da rentabilidade dos agricultores na região, quando esses adotam a *Brachiaria* em seus manejos.

2.4 Fibra de coco como substrato agente no solo.

A Palmeira Coqueiro (*Cocos nucifera*) produz o fruto coco e, esta produção introduziu-se nas produções agrícolas em mais de 90 países, sendo um dos objetivos principais, atender as demandas do mercado no ramo alimentício (BRAINER, 2018). A multiplicidade da matéria prima do fruto coco, têm a capacidade de aproveitamento de todas as suas partes, tanto no uso das produções rurais e quanto nas demandas industriais. A água de coco é valorizada no mercado devido às suas propriedades nutritivas e é comercializada como bebida saudável e reidratante (COSTA, 2020).

A casca externa, conhecida como endocarpo, esta sendo utilizada na produção de

substratos e biofertilizantes, aproveitando sua durabilidade e capacidade de retenção de água (MARTINS, 2021). Conforme Bhatia e Smith (2008) descreve em seu estudo, a fibra do coco, retirada da casca, têm seu uso como substrato de cultivo devido à sua eficácia na aeração do solo e na retenção de umidade, o que melhora o crescimento das plantas (OLIVEIRA; SILVA, 2021). O mesocarpo, por sua vez, produz compostos orgânicos e que são integrados na composição de produtos de cuidado pessoal, como cosméticos e esfoliante

As Fibras de Coco, são fibras vegetais oriundas de subprodutos da agricultura, sendo extraída após o consumo da água e polpa principal do fruto. As fibras são obtidas da casca do fruto e podem ser subutilizadas tanto do coco seco como verde. Na indústria, a sua utilidade é vasta, estando presente em diversos setores como automotivo, geo-ambiental (setores de recursos renováveis) e no setor construtivo em substituição de materiais não renováveis.

Conforme Jones et al. (2023), o aproveitamento valorizado da fibra de coco está associado à sua composição química, física e mecânica, que se diferencia das demais fibras vegetais e permite uma utilização mais abrangente. É considerado um sucesso o uso da fibra de coco na produção de hortaliças, flores e até mesmo em cultivos arbóreos devido à sua capacidade de melhorar a estrutura do solo e promover um crescimento radicular saudável (FERREIRA; SANTOS, 2021).

Além disso, o endocarpo do coco, conhecido por sua alta densidade e durabilidade, é utilizado na produção de substratos compostos e biofertilizantes, contribuindo para práticas agrícolas mais sustentáveis (MARTINS, 2019). O fruto do coco em seu impacto positivo ambiental e eficiência da produção vegetal, responde no mercado como valor econômico, devido os 100% de sua integralidade, possuem o uso como fonte de alimento e matéria industrial, atendendo exigências de sustentabilidade para os agricultores e na conservação dos recursos ambientais.

Como substrato em cultivos no Brasil, a fibra do coco, passou a ser condicionada à uso na década de 1990, apresentando maiores benefícios em relação aos substratos tradicionais. No estado de Alagoas, o uso da fibra de coco como substrato, foi adotado a partir de 2015 com a implementação de práticas sustentáveis, visando a melhoria da qualidade do solo e a redução dos custos com fertilizantes e irrigação (OLIVEIRA, 2017). Na composição de substrato para o cultivo do coentro, proporciona benefícios de um ambiente radicular saudável e a diminuição da necessidade de insumos químicos,

refletindo em um cultivo mais sustentável e produtivo (GOMES, 2018).

Como recurso renovável e biodegradável, a fibra de coco, aumenta a produtividade e a uniformidade da produção do coentro. No solo, disponibiliza compostos nutricionais e que se integram nos ciclos geoquímicos benéficos, entre esses compostos: potássio (K), fundamental no crescimento das plantas e que mantém a fertilidade do solo ao longo do tempo; lignina e celulose, que contribuem para a formação de húmus, responsável pela retenção de água e pela estrutura do solo; fósforo (P), em pequenas quantidades, influencia no desenvolvimento das raízes e na formação de flores e frutos; carbono orgânico, cuja decomposição aumenta o teor de matéria orgânica, podendo melhorar a atividade microbiana e a capacidade de retenção de nutrientes. Cálcio (Ca) e magnésio (Mg), minerais integrados lentamente no solo, contribuindo para a correção da acidez e o equilíbrio nutricional; sílica (Si), que fortalece as paredes celulares das plantas, aumentando a resistência a pragas e doenças; taninos e compostos fenólicos, com propriedades antioxidantes e efeitos antimicrobianos, beneficiando o equilíbrio microbiano do solo (JOHNSON, 2022).

2.5 Benefícios do uso do Esterco Suíno no solo e para a planta.

A princípio o uso do esterco suíno foi experimental, sendo testado em pequenas propriedades familiares. No início dos anos 2000, surgiram maiores interessados e pesquisas foram realizadas por instituições como a Embrapa e universidades públicas que começaram a validar os benefícios do esterco suíno, principalmente pela sua contribuição na eficiência da fertilidade do solo e no aumento da produtividade das culturas. Então, a partir de 2010, o uso do esterco suíno consolidou-se como uma alternativa viável para o cultivo em várias regiões do país, especialmente em sistemas de produção agroecológica. Segundo Silva et al. (2015), os estudos realizados entre 2000 e 2010 comprovaram que o esterco suíno, quando adequadamente manejado, proporcionava melhorias significativas na estrutura do solo e no rendimento da cultura do coentro.

Segundo Zhang et al. (2022), o esterco suíno aumenta a atividade microbiana no solo em até 45%, favorecendo reações químicas que convertem compostos orgânicos em formas assimiláveis pelas plantas, como nitrato e fosfato, o que melhora o desenvolvimento das raízes e o crescimento da parte aérea do coentro. Disponibiliza macro e micronutrientes ricos e ícones para o desenvolvimento da cultura do coentro, destacando-se o nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), além de enxofre (S) e micronutrientes como zinco (Zn) e cobre (Cu). Segundo Thompson et al. (2019), o esterco

suíno é responsável por fornecer aproximadamente 50% do nitrogênio necessário para o desenvolvimento inicial da planta, 40% do fósforo, essencial para o crescimento radicular, até 60% do potássio, crucial para o controle hídrico e a resistência da planta a estresses abióticos.

O condicionamento da liberação gradual geoquímico do esterco suíno no solo de nutrientes, como: nitrogênio, fósforo e potássio, favorecem a absorção de forma eficiente para a planta ao longo do ciclo de cultivo do coentro, contribuindo para um crescimento mais equilibrado, garantindo uma maior produção de folhas com maior qualidade. No contexto, o uso de esterco suíno como substrato em cultivos de coentro resultou em um incremento de 25% na produção de biomassa fresca, além de melhorias na uniformidade e coloração das folhas, fatores decisivos para o mercado (OLIVEIRA et al., 2021).

2.6 Húmus de minhoca (*Lumbricus terrestris*) em substrato para o solo.

A agricultura nos anos 90 passou a reconhecer os benefícios dos biofertilizantes orgânicos, mas foi em 2005 que o húmus de minhoca se popularizou globalmente. Em 2015, o uso de húmus representava cerca de 5% dos insumos orgânicos utilizados na agricultura mundial. No Brasil, essa adoção cresceu significativamente a partir de 2010, com uma taxa anual de crescimento de 12% até 2020 (SILVA, 2020). Dados recentes indicam que, em 2022, aproximadamente 1,5 milhão de hectares no país utilizavam húmus de minhoca, com um aumento de 25% em relação a 2019 (MENDES; OLIVEIRA, 2022). Segundo Martínez (2023), na Espanha, o uso de húmus em plantações orgânicas aumentou em 30% nos últimos cinco anos, refletindo uma tendência global de substituição de fertilizantes químicos por soluções mais ecológicas, impactando diretamente na produtividade e na sustentabilidade dos sistemas agrícolas.

O húmus de minhoca (*Lumbricus terrestris*) em substrato, atua diretamente na decomposição de compostos orgânicos, liberando nutrientes, como nitrogênio e fósforo. Enquanto substâncias húmicas aumentam a capacidade de troca catiônica do solo, melhorando sua fertilidade. Em média, o húmus contém os seguintes nutrientes principais, nitrogênio (N) entre 1,5% e 2,5%, fósforo (P) entre 0,5% e 1,5%, potássio (K) entre 0,5% e 1,0%, matéria orgânica em torno de 25% a 30%. Estudos recentes indicam que moléculas como ácidos fúlvicos e húmicos, presentes no húmus de minhoca, são estabilizadoras da matéria orgânica do solo e no sequestro de carbono, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas (BROWN, 2020). Contextualizando, o impacto geoquímico do húmus de minhoca se evidencia no aumento da taxa de mineralização da matéria orgânica e

na promoção de solos mais resilientes, capazes de manter uma alta produtividade agrícola (GARCIA, 2022).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Localização do Experimento

O experimento foi conduzido no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, que se localiza em Rio Largo, Alagoas (09° 28' 02" S; 35° 49' 43" W e 127 m). O clima é classificado úmido, megatérmico, com deficiência de água moderada no verão e grande excesso de água no inverno (THORNTHWAITE & MATHER, 1955).

3.2 Delineamento estatístico e tratamentos.

O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3 x 3, com quatro repetições, sendo o primeiro fator (SUB1=solo +esterco suino), (SUB2=solo+ humus de minhoca) e (SUB2= solo+areia), misturados na proporção 3:1 . O segundo fator foi composto de cobertura do solo (C1=capim braquiária, C2= fibra de coco e solo nu).

3.3 Sistema de cultivo e material genético

A análise química do solo foi realizada pelo Laboratório da Central Analítica LTDA, com os seguintes resultados: pH em água de 6,2; P: 80 mg dm⁻³; K: 113 mg dm⁻³; Ca: 4,55 cmol dm⁻³; Mg: 2,55 cmolc dm⁻³; Al: 0,01 cmolc dm⁻³; H + Al: 2,70 cmol dm⁻³; CTC (t): 7,40 cmolc dm⁻³; CTC (T): 10,09 cmolc dm⁻³; V: 73%. De acordo com esses resultados não foi necessário fazer adubação corretiva no solo.

O solo foi acondicionado em vasos plásticos com capacidade de 0,5 dm⁻³, dispostos em cima de uma bancada de madeira, a 1 m de altura do solo. Em seguida, foi elevada a umidade do solo ao nível correspondente a capacidade de campo; para isto, foram pesados quatro vasos de cada tratamento contendo os substratos, saturaram-se os substratos com água, envolvendo os vasos individualmente com plástico, de forma a forçar a perda de água apenas por drenagem (GERVÁSIO et al., 2000). Cessada a drenagem (após dois dias) retiraram-se os plásticos, e logo após os vasos foram pesados em balança eletrônica (modelo 3400), obtendo-se a média de cada tratamento, correspondente ao nível próximo da capacidade de campo .

3.4 Aplicação dos tratamentos

A aplicação dos tratamentos foi realizada com base na demanda hídrica da cultura, onde semanalmente dois vasos de cada tratamento eram pesados e em seguida irrigados, uma vez com volume de água necessário.

3.5 Variáveis analisadas

Foi realizada a colheita aos 45 dias após a semeadura (DAS) e avaliado o número de folhas (NF), altura de plantas (AP- cm), e massa fresca da parte aérea (MFpa-g),

pesando-as em balança com sensibilidade de 0,1 grama. aos 15-45 dias após a semeadura (DAS), Figura 3, utilizando-se uma balança eletrônica com precisão para 1,0 g.

Os parâmetros de altura da planta foram obtidos com o auxílio de uma régua graduada, Figura 4, medindo-se a partir do nível do solo, até a extremidade do ápice das folhas.

Figura 1. Avaliação das amostras com parâmetro de 45 dias após a semeadura (DAS).



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

3.6 Análise estatística.

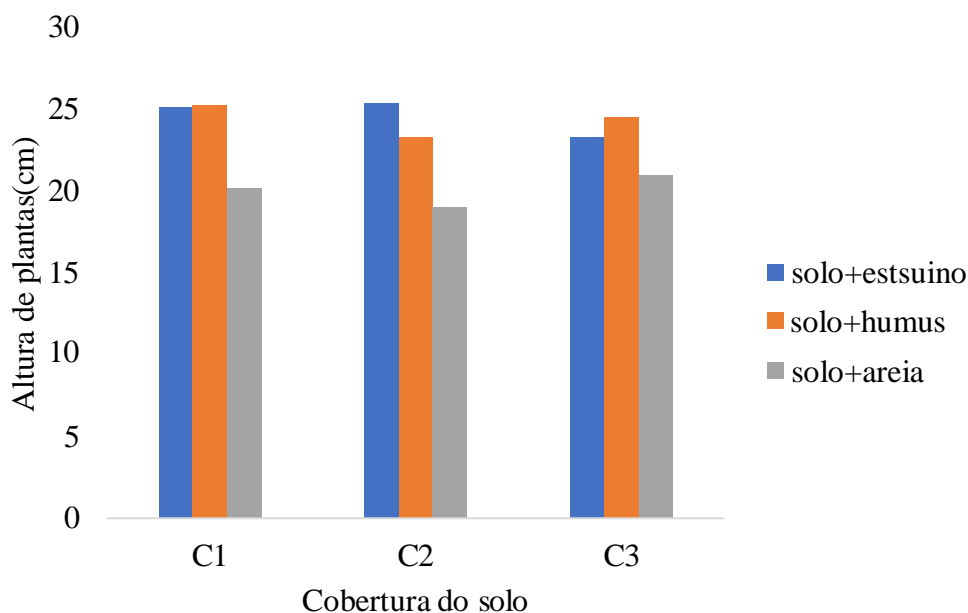
A estatística foi desenvolvida no programa Sisvar 5.6 (Ferreira, 2014), os resultados dos dados (parâmetros das variáveis), foram obtidos por meio de análise medias, com aplicação da comparação pelo teste de Tukey ao nível de 5% e probabilidade de erro ($P < 0,05$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise de variância não observou-se efeito significativo da interação para altura de plantas, apenas para massa fresca da parte aérea e número de folhas a nível de 5% de probabilidade entre cobertura e os substratos.

O SUB1 e SUB2 proporcionaram maiores alturas de plantas para a cultura do coentro na ordem de 19,4 % quando comparou-se os SUB3 com cobertura de solo C1 (capim braquiária) , não diferindo estatisticamente do cobertura com fibra de coco. Entretanto observa-se que o substrato que recebeu apenas solo+areia apresentaram os menores valores de altura de plantas independente da cobertura (Figura 2). Isso pode ser justificado pela presença de maiores teores de matéria orgânica decorrente da adição dos húmus de minhoca e esterco suíno na composição do SUB1 e SUB2. A utilização de matéria orgânica fornece nutrientes, melhoram as condições do solo, promove o aumento da porosidade e aeração (SALLES et al., 2017) e também apresentam bioatividade, ou seja, efeitos estimulantes, tais como indução de crescimento nas plantas (ZANDONADI et al., 2014).

Figura 2. Altura de plantas do coentro sob diferentes coberturas e três substratos



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Ambrosano et al. (2003) demonstraram a capacidade de leguminosas em contribuir para o aumento do teor de nitrogênio do solo. De acordo com esses autores, o N acumulado

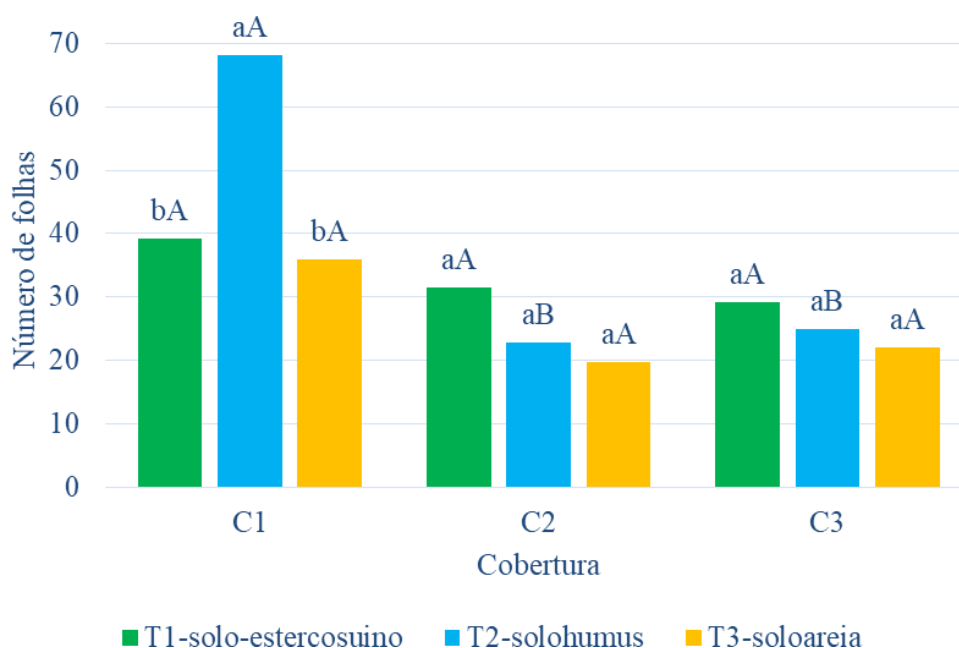
pelas leguminosas é prontamente mineralizado durante a decomposição de seus resíduos.

Na figura 3, observa-se que o número de folhas no substrato com humus e cobertura com braquiária de folhas foi maior 42% quando comparado com com o Sub2 e45,7% quando comparado com SUB3. Observa-se que não houve diferença estatística para as os tratamentos com cobertura de coco e solo.

O uso da cobertura morta proporciona ganho produtivo para a maioria das características agronômicas avaliadas em cultivo de coentro orgânico, sendo então, recomendada esta técnica (FERNANDES et al., 2016). O plantio direto com palhada de resteva morta proporciona desempenho agrônômico do coentro, em cultivo orgânico, semelhante ao preparo convencional do solo, ambos superiores ao plantio direto com cobertura viva de amendoim forrageiro ou plantas espontâneas (TAVELLA et al., 2010).

A cobertura do solo com restos vegetais é utilizada objetivando diminuir a evaporação da água disponibilizada às plantas, proporcionando depleção nos quantitativos de sais na superfície do solo (PERES et al., 2010).

Figura 3. Número de folhas do coentro sob diferentes coberturas e três substratos .

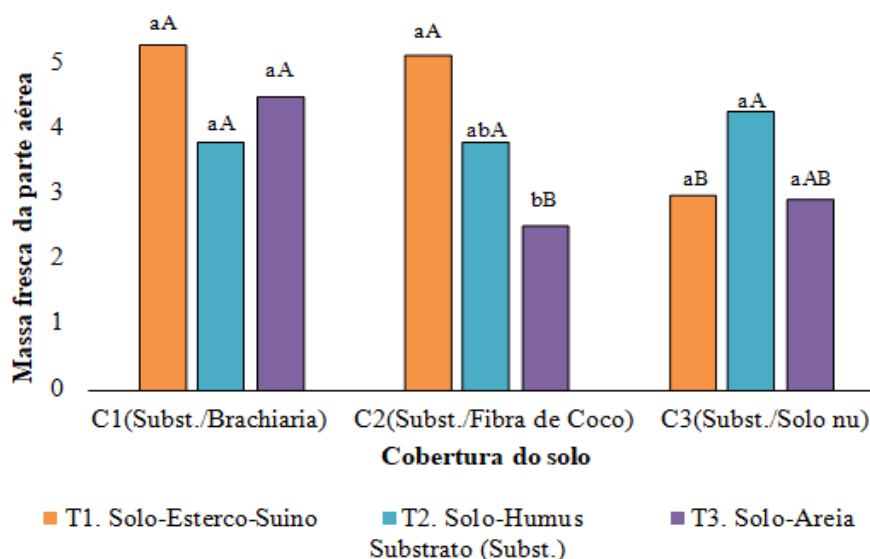


Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Observou-se que a massa fresca da parte aérea (MFPA) respondeu aos tratamentos

com desenvolvimento expressivos e relevantes, destacando a composição da SUB1 e SUB2 com as melhores médias, apresentando maior produção de MFPA em 25,19 % e podendo confirmar a disposição e ciclagem de nutrientes mais benéficos que o substrato com húmus de minhoca . Magi e Mendes (2019) afirmam em seu estudo que a matéria fresca da parte aérea do coentro, é o objetivo do produtor e o uso da cobertura morta se mostrou uma alternativa interessante para o cultivo desta olerícola, reforçando a importância do uso de técnicas de manejo que propiciem a proteção e manutenção da umidade do solo em sistema orgânico de produção.

Figura 4. Massa fresca do coentro sob diferentes coberturas associada aos três substratos.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Segundo Fernandes et al., 2016, trabalhando com a cultura do coentro, a matéria seca e fresca foram superiores quando no sistema de produção com a presença da cobertura morta, destacando-se o aumento na produtividade, onde estas foram as variáveis de maior importância na distinção dos tratamentos .

Considerando a resposta da C2 (subst./fibra de coco), devido seus ligamentos filamentosos, a cobertura de Fibra de Coco (Figura 4), podem contribuir com a ligação dos microrganismos presentes no solo, resultando na multiplicação da população.

Já o T3 (solo/areia) associado as C1, C2 e C3, expressou as menores médias na análise de variância quanto a MFPA .

5. CONCLUSÃO

Para altos rendimentos na cultura do coentro (*Coriandrum sativum*), recomenda-se a cobertura do solo com palhada de Braquiária em substratos com esterco suíno e o/ou humus de minhoca.

Demais trabalhos que envolvam a temática de cobertura morta para a região estudada devem ser desenvolvidos, para melhor utilização do recurso hidrológico desta região. Perspectivas como outras espécies para cobertura morta, densidade de cobertura e nível de decomposição da palhada são atributos que podem ser analisados e vir a somar neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ALMEIDA, G. M.; PEREIRA, L. A. Efeito do uso de cobertura morta na produtividade do coentro. **Ciências Agrárias**, v. 4, pág. 495-502, 2018.
- ALMEIDA, J. C.; SILVA, P. R.; MENDES, F. A. Impacto do manejo hídrico no cultivo do coentro: qualidade e produtividade. **Revista Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, v. 17, n. 2, p. 145-155, 2024.
- ALMEIDA, L. H.; RODRIGUES, J. L. Efeitos de diferentes substratos na produção de coentro. **Horticultura Brasileira**, v. 4, pág. 420-426, 2017.
- AMBROSÃO, E.; SILVA, A. A.; OLIVEIRA, J. S.; ARAÚJO, J. A.; BARBOSA, A. R. A. contribuição de leguminosas para o aumento do teor de nitrogênio no solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 563-570, 2003.
- ANTUNES JÚNIOR, J. R.; NUNES, R. R.; OLIVEIRA, T. G. Estatísticas de Pastagens no Brasil: Culturas e Tendências. **Revista de Economia Agrícola**, v. 2, pág. 100-112, 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2022.
- BRAINER, E. A produção do coco e suas implicações no mercado de alimentos. **Revista Brasileira de Agricultura**, v. 3, pág. 122-130, 2018.
- BROWN, H. O papel do húmus na mitigação das mudanças climáticas. **Revista de Gestão Ambiental**, v. 28, n. 1, pág. 150-160, 2020.
- CARVALHO, L. A.; ALMEIDA, R. S.; MARTINS, J. P. Benefícios da Cobertura Morta na Olericultura: Atributos do Solo e Qualidade das Culturas. **Revista Brasileira de Agricultura Sustentável**, v. 2, pág. 80-90, 2023.
- CERQUEIRA, A. S.; OLIVEIRA, L. R.; MENDES, J. R. Cultivo de coentro com adubos orgânicos: uma abordagem ecologicamente correta. **Revista Brasileira de Agronomia**, v. 14, n. 4, p. 322-330, 2016.
- CHAUFHARY, A.; KUMAR, S.; SINGH, R. Impacto dos fertilizantes NPS na qualidade e produtividade do coentro (*Coriandrum sativum* L.). **Journal of Horticulture and Food Science**, v. 10. n. 8, pág. 01-08.

COSTA, R. Água de coco: propriedades e benefícios para a saúde. **Revista de Ciência Nutricional**, v. 1, pág. 45-50, 2020.

EMBRAPA. **Irrigação em Hortaliças: Recomendações e Tecnologias** . Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2021 <https://www.embrapa.br> . Acesso: 20 ago. 2024.

FERNANDES, A. M.; ALMEIDA, A. D. S.; PEREIRA, R. P.; MARTINS, D. C.; SILVA, P. S. Efeito da cobertura do solo na produtividade de coentro. **Horticultura Brasileira** , v. 4, pág. 451-456, 2016.

FERREIRA, A.; SANTOS, M. Efeito da fibra de coco na produção de hortaliças. **Revista Brasileira de Horticultura**, v. 2, pág. 200-210, 2021.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema de análise de variância. **Revista da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos** , v. 2, pág. 139-144, 2014.

FERREIRA, L. C.; SILVEIRA, A. L.; BASTOS, D. R. Decomposição de Gramíneas e Implicações na Disponibilidade de Nutrientes no Solo. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 21, n. 2, pág.

GARCIA, L. Solos resilientes: a importância do húmus de minhoca. **Revista de Agricultura Sustentável**, v. 15, n. 4, pág. 220-230, 2022.

GERVÁSIO, A. F.; RANZANI, M. R.; MORAES, J. F.; TEIXEIRA, P. J..V.; SANTOS, F. F. dos. Drenagem e honestidade em vasos . In: RANZANI, MR; GERVÁSIO, AF (organizadores). **Agricultura: fundamentos e práticas** . Rio de Janeiro: Editora Rural, 2000. p. 67-76.

GOMES, L.; CASTRO, R. As fibras do mesocarpo do coco na indústria de cosméticos . **Revista Brasileira de Ciência Cosmética**, v. 12, n. 3, pág. 105-112, 2019.

JOHNSON, P. Compostos nutricionais do solo e seus efeitos no crescimento de plantas . **Revista de Química Agrícola**, v. 3, pág. 340-350, 2022.

LEONARDO, G. M.; PEREIRA, T. S.; OLIVEIRA, J. R. Eficiência da Matéria Orgânica na Melhoria do Crescimento e da Produtividade do Coentro. **Journal of Horticultural Science**, v. 18, n. 3, p. 200-210

LOPES, R. C.; ARAÚJO, L. C.; SOUZA, A. S.; MORAIS, R. G.; NUNES, J. P. Influência de diferentes substratos no crescimento do coentro. **Horticultura Brasileira**, v. 35, p. 305-312, 2017.

MAGI, L. M.; MENDES, I. C. Análise da produção de massa fresca da parte aérea do coentro sob diferentes coberturas. **Revista Brasileira de Horticultura**, v. 2, p. 142-150, 2019.

MARTÍNEZ, A. Húmus de minhoca e seu impacto na sustentabilidade agrícola. **Revista Internacional de Agricultura Orgânica**, v. 3, p. 100-110, 2023.

MARTINS, J. Uso do endocarpo do coco na produção de biofertilizantes. **Revista de Tecnologia Ambiental**, v. 2, p. 88-95, 2021.

MELO, L. F.; GOMES, R. P.; ALMEIDA, C. R. Desenvolvimento e Características da Cultivar Verdão de Coentro. **Horticultural Research**, v. 9, n. 1, p. 92-102, 200

MENDES, R.; OLIVEIRA, T. A crescente utilização do húmus de minhoca na agricultura brasileira. **Revista de Agricultura Orgânica**, v. 10, n. 1, p. 30-35, 2022.

OLIVEIRA, C. Uso do esterco suíno na agricultura: uma análise das vantagens e desafios. **Agropecuária Sustentável**, v. 15, n. 1, p. 60-70, 2021.

OLIVEIRA, F.; SILVA, T. Fibra de coco como substrato: uma alternativa sustentável para o cultivo. **Revista de Ciência do Solo**, v. 4, p. 231-240, 2021.

OLIVEIRA, M. L.; PEREIRA, A. R. Benefícios nutricionais do coentro (*Coriandrum sativum* L.) em dietas. **Journal of Nutrition Research**, v. 8, n. 5, p. 432-439, 2015.

OLIVEIRA, R. F.; MARTINS, A. F.; FREITAS, M. N. Decomposição da Palhada de Leguminosas e Seus Efeitos na Produtividade Agrícola. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 1, p. 45-55, 2024.

PEREIRA, T. F.; LUCAS, R. S.; COSTA, V. H. Controle de Erosão e Melhorias na Qualidade do Solo com Coberturas Vegetais. **Revista de Conservação do Solo e da Água**, v. 4, p. 205-215, 2024.

PEREIRA, T. S.; SANTOS, J. S. Influência da cobertura de fibra de coco na atividade microbiana do solo. **Revista de Ciência Agronômica**, v. 2, p. 250-258, 2012.

PERES, A. C.; CAVALCANTE, J. M.; RIBEIRO, M. S. O uso de cobertura morta na agricultura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** , v. 407-415, 2010.

PLOS. **Agricultura sustentável e diversidade genética no cultivo de culturas**. PLOS One, v. 17, n. 1, e0261123, 2022.

RESENDE, J. M.; PEREIRA, A. R.; CAVALCANTI, J. R. Impacto da densidade de semeadura na produtividade e qualidade do coentro . **Revista Brasileira de Fitotecnia**, v. 10, n. 3, p. 150-157, 2016.

RIBEIRO, T. S. Benefícios do coentro para a saúde: uma revisão. **Revista Internacional de Ciências da Alimentação**, v. 6, n. 2, p. 78-89, 2023.

SALLES, C. A.; MOURA, E. J.; SOUZA, A. R.; ALVES, E. S. Efeito de diferentes fontes de matéria orgânica na produtividade do milho. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada** , v. 4, pág. 1007-1015, 2017.

SANTOS, A. B. Efeitos da Cobertura de Brachiaria no Cultivo de Coentro: Rentabilidade e Sustentabilidade. **Revista de Agricultura Sustentável**, v. 20, n. 2, pág. 150-160, 2024.

SANTOS, E. R.; COSTA, F. L.; MENDES, H. A Eficiência do Capim Brachiaria em Policultivo com Coentro: Um Estudo de Caso em Alagoas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 1, pág. 90-100, 2023.

SANTOS, J. R.; OLIVEIRA, L. F.; SOUZA, P. H. Influência das Condições Climáticas no Cultivo do Coentro (*Coriandrum sativum* L.) em Diferentes Estações do Ano. **Revista de Horticultura**, v. 15, n. 3, p. 201-210, 2023.

SANTOS, T. B.; CARVALHO, C. A.; RODRIGUES, P. M. Densidade ótima de semeadura para melhor produção de coentro. **Journal of Agricultural Research**, v. 14, n. 4, p. 90-99, 2022.

SILVA, D. F.; ALMEIDA, T. S.; GOUVEIA, J. R. Culturas de Cobertura e sua Influência na Umidade do Solo e Germinação no Cultivo de Coentro. **Journal of Soil Science**, v. 16, n. 2, p. 110-11

SILVA, E. P.; NUNES, R. M.; FERRAZ, M. F. Qualidade Pós-Colheita do Coentro: Efeitos de Práticas Culturais. **Journal of Post-Harvest Technology**, v. 8, n. 2, p. 75-84, 2020.

- SILVA, J. Adoção de biofertilizantes na agricultura brasileira: tendências e inovações. **Revista Brasileira de Agricultura Orgânica**, v. 2, pág. 140-150, 2020.
- SILVA, J. P.; GOMES, F. S.; ALMEIDA, C. R. Produção de coentro no Brasil: impacto econômico e distribuição regional . **Revista Brasileira de Horticultura**, v. 12, n. 3, p. 155-162, 2021.
- SILVA, P. R.; LIMA, J. M.; SOUSA, T. R. Impactos da Cobertura Morta na Fertilidade do Solo e Nutrição das Culturas Olerícolas. **Revista Brasileira de Horticultura**, v. 23, n. 3, pág. 300-310, 2024.
- SOUSA, D. A.; MARTINS, T. J.; RIBEIRO, F. M. Brachiaria como Planta de Cobertura: Vantagens e Desafios para uma Agricultura Sustentável. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 18, n. 3, pág. 200-210, 2022.
- SOUZA, R. M.; NUNES, L. A.; LIMA, F. F. Crescimento Econômico da Horticultura no Nordeste do Brasil: Caso da Produção de Coentro . **Journal of Agricultural Economics**, v. 15, n. 1, p. 102-112, 2023.
- SPAROVEK, G.; SANTOS, L. A.; MELO, F. R. Práticas sustentáveis no cultivo do coentro: efeitos da adubação orgânica e das culturas de cobertura. **Revista de Agricultura Sustentável**, v. 22, n. 1, p. 75-84, 2023.
- TAVELLA, L. S.; SOARES, L. A.; SILVA, L. M.; FERRAZ, R. M. Comparação de métodos de preparo de solo no cultivo de coentro orgânico. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 1, pág. 1-8, 2010.
- THOMPSON, K.; PEREIRA, C. S.; OLIVEIRA, A. D. S.; RAMOS, C. A. Nutrientes do esterco suíno e seu efeito no desenvolvimento de coentro. **Revista Brasileira de Nutrição Vegetal**, v. 31, n. 2, pág. 120-130, 2019.
- THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. O balanço hídrico. **Publicações em Climatologia** , v. 8, n. 1, 1955.
- ZANDONADI, D .B.; KRAUSE, W.; RIBEIRO, S. S. Bioatividade de compostos orgânicos na indução do crescimento em plantas. **Revista Brasileira de Botânica** , v. 3, pág. 275-283, 2014.
- ZHANG, Y.; XU, X.; LI, W.; LIU, J.; ZHANG, H. Impacto do esterco suíno na atividade microbiana do solo . **Revista de Ecologia do Solo**, v. 2, pág. 90-100, 2022.

ZIMMER, A. C.; EUCLIDES, V. P. B. O Gênero Brachiaria e sua Importância na Pecuária Brasileira . **Agropecuária Brasileira**, v. 1, pág. 55-68, 2022.