

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CECA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

LUCAS SANTANA SILVA

**COENTRO VERDÃO CULTIVADO COM DIFERENTES DOSES DE URINA DE
VACA**

RIO LARGO – AL
2023

LUCAS SANTANA SILVA

**COENTRO VERDÃO CULTIVADO COM DIFERENTES DOSES DE URINA DE
VACA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Campus de Engenharias e Ciências
Agrárias da Universidade Federal de Alagoas,
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Reinaldo de Alencar
Paes

**RIO LARGO – AL
2023**

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecária Responsável: Myrtes Vieira do Nascimento

S586c Silva, Lucas Santana

Coentro verdão cultivado com diferentes doses de urina de vaca. /
Lucas Santana Silva - 2023.
28f.; il.

Monografia de Graduação em Agronomia (Trabalho de Conclusão
de Curso) – Universidade Federal de Alagoas, Campus de Engenharias
e Ciências Agrárias. Rio Largo, 2023.

Orientação: Dr. Reinaldo de Alencar Paes

Inclui bibliografia

1. Adubação orgânica. 2. Nutrição. 3. Biofertilizantes. I. Título

CDU: 631

FOLHA DE APROVAÇÃO

LUCAS SANTANA SILVA

COENTRO VERDÃO CULTIVADO COM DIFERENTES DOSES DE URINA DE VACA

Trabalho de Conclusão de Curso, submetido a banca examinadora do Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Alagoas, e aprovado em 16 de agosto de 2023.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Reinaldo de Alencar Paes
(Orientador)

Prof. Dr. João Luciano de Andrade Melo Junior
2º Avaliador

Prof. Dr. Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo
3º Avaliador

Aos meus pais João Gomes da Silva e Maria Lucia de Santana Silva, que nunca mediram esforços para me verem crescer e me tornar na pessoa pela qual eu sou hoje.

DEDICO.

Melhor é o fim das coisas do que o principio delas.

Eclesiastes 7:8a.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço aquele que do nada faz tudo e do tudo nada, o Santo dos Santos, o Deus de Israel. Pela saúde, pelos livramentos e por todo o propósito alcançado segundo a vontade dele.

Aos meus pais e as minhas irmãs Leila Santana e Ledja Santana por me dar apoio em todos os momentos em que mais precisei e que me fizeram nunca desistir dos meus objetivos e sonhos.

A Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e ao Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA) por toda estrutura ofertada e por todo apoio assistencial estudantil.

Ao quadro de docentes do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA), pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um bom desempenho no meu processo de formação.

A minha tia Cícera Gomes e ao meu tio Benedito Vieira, por ter me acolhido durante grande parte da graduação, muito obrigado.

A minha prima/irmã Cíntia Gomes por todos os conselhos, por todo o apoio e por todas as orações.

A minha eterna namorada Wevellyn Susave por ter chegado à minha vida pra fazê-la ainda melhor.

A amiga Darlane Calheiros pela amizade e que esteve comigo em boa parte dessa caminhada.

A amiga Élide Correia pela amizade, pelo grande apoio e por partilhar essa parte final junto comigo.

Ao meu orientador Professor Dr. Reinaldo de Alencar Paes, por ter aceitado ser o meu orientador. Sua dedicação foi essencial para minha motivação, me ajudando superar as dificuldades ao longo do percurso, dando assistência e grande apoio e que me incentivou a persistir nos meus objetivos.

A banca formada pelos docentes Adriana Guimarães Duarte e Lígia Sampaio Reis, por sua colaboração na mesma.

Aos colegas da turma 2018.1, obrigado pelo trajeto trilhado até aqui.

Obrigado!!!

RESUMO

Os excrementos e materiais biológicos resultantes do metabolismo dos animais podem ser reaproveitados como fertilizantes orgânicos para o solo, fornecendo nutrientes essenciais e melhorando suas características físicas, químicas e biológicas, o que beneficia o crescimento e desenvolvimento das plantas cultivadas. O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma planta hortícola que apresenta uma resposta favorável à aplicação de fertilizantes orgânicos. Amplamente empregado na culinária como condimento, visando aprimorar o sabor e a qualidade nutricional dos alimentos. Além disso, o coentro é uma valiosa fonte de vitaminas e minerais, acrescentando benefícios nutricionais à dieta. O experimento foi realizado no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), localizado em Rio Largo, Alagoas, Brasil, tendo como objetivo avaliar a produção do coentro sob efeito de doses crescentes de urina de vaca. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) utilizando uma variedade de coentro Verdão submetida a seis tratamentos com urina de vaca fermentada (0, 12, 24, 36, 48 e 60 ml) e cinco repetições. As doses foram fracionadas em 04 aplicações, com a primeira feita 19 dias após o transplante e a última realizada após 40 dias. Os parâmetros avaliados na análise de produção foram: Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA); Massa Seca da Parte Aérea (MSPA); Massa Fresca da Raiz (MFR); e Massa Seca da Raiz (MSR). Todos os dados foram submetidos à análise de variância e regressão. Os resultados de produção demonstraram que os tratamentos com doses de 36,0 mL de urina de vaca proporcionaram melhores desempenhos em MFR e MSR, gerando a equação linear decrescente, com redução da massa à medida que aumentava a concentração, já na MFPA e MSPA, se ajustou ao modelo polinomial quadrática, demonstrando o potencial da urina de vaca para o desenvolvimento do coentro verdão, tornando uma alternativa sustentável para produção orgânica dessa cultura. O presente trabalho teve como objetivo avaliar, em condições de casa de vegetação, o desenvolvimento do coentro, cultivar Verdão, em função de diferentes doses de urina de vaca como fertilizante orgânico.

Palavras-chave: Adubação orgânica; Nutrição; Biofertilizante; *Coriandrum sativum* L.

ABSTRAT

The excrements and biological materials resulting from animal metabolism can be repurposed as organic fertilizers for the soil, providing essential nutrients and enhancing its physical, chemical, and biological characteristics, which benefit the growth and development of cultivated plants. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) is a vegetable plant that responds favorably to the application of organic fertilizers. Widely employed in culinary practices as a seasoning to enhance the flavor and nutritional quality of foods, coriander is also a valuable source of vitamins and minerals, adding nutritional benefits to the diet. The experiment was conducted at the Campus of Engineering and Agricultural Sciences (CECA) of the Federal University of Alagoas (UFAL), located in Rio Largo, Alagoas, Brazil, with the objective of evaluating coriander production under the influence of increasing doses of cow urine. The experimental design used was completely randomized, utilizing a variety of coriander known as "Verdão," subjected to six treatments with fermented cow urine (0, 12, 24, 36, 48, and 60 ml) and five replications. The doses were divided into 4 applications, with the first one administered 19 days after transplanting and the final one performed after 40 days. The parameters evaluated in the production analysis were: Fresh Shoot Mass (FSM); Dry Shoot Mass (DSM); Fresh Root Mass (FRM); and Dry Root Mass (DRM). All data were subjected to analysis of variance and regression. The production results demonstrated that treatments with doses of 36.0 mL of cow urine provided better performance in FRM and DRM, following a decreasing linear equation, with mass reduction as the concentration increased. As for FSM and DSM, they were best represented by a quadratic polynomial model, showcasing the potential of cow urine for the development of "Verdão" coriander. This demonstrates a sustainable alternative for the organic production of this crop. The present study aimed to evaluate, under greenhouse conditions, the development of coriander, cultivar "Verdão," in response to different doses of cow urine as an organic fertilizer.

Key words: Organic fertilization; Nutrition; Biofertilizer; *Coriandrum sativum* L.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Germinação das sementes de coentro verdão *Coriandrum sativum* L. CECA, Rio Largo, AL, Brasil.....16
- Figura 2.** Mudanças de coentro verdão após serem transferidas para os vasos. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.....17
- Figura 3.** Colheita das plantas de coentro verdão para pesagem. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.....18
- Figura 4.** Valores médios da massa verde da parte aérea (4a) e da massa seca da parte aérea (4b) do coentro verdão em função das doses de urina de vaca. CECA, Rio Largo, AL, 2023.....20
- Figura 5.** Valores médios da matéria verde da raiz (5A) e da matéria seca da raiz (5B) das plantas de coentro verdão em função das doses de urina de vaca. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.....22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tabela 1 - Análise de variância da matéria natural da parte aérea (MNPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa natural da raiz (MNR) e massa seca da raiz (MSR) de coentro verdão em função das doses de urina de vaca CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.....	19
---	----

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRAT	7
1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO COENTRO	11
2.2 NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DO COENTRO	12
2.3 URINA DE VACA.....	13
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
4.1 Análise de variância	19
4.2 Massa verde e seca da parte aérea em função das doses de urina de vaca	20
4.3 Massa fresca e seca da raiz em função das doses de urina de vaca.....	21
5 CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	25

1 INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma erva aromática, condimentar (TORRES, 2012) apresentando propriedades medicinais. É uma hortaliça anual, pertencente à família Apiaceae, originária da África, da Europa e de outros países da região mediterrânea. É amplamente consumida no Brasil e, apesar de ser considerada uma “cultura de quintal”, existe um número significativo de produtores envolvidos com sua exploração, tornando-a, consequentemente, uma cultura de grande importância socioeconômica (PEREIRA; MACHADO, 2005).

No Brasil, essa olerícola é consumida praticamente em todo o território, especialmente no Norte e Nordeste, por ser umas das regiões que têm a maior produção desta hortaliça, em decorrência da adaptação desta cultura à climas quentes (ALVES et al., 2005). Seu consumo visa não somente a obtenção de massa verde utilizada na composição de diversos pratos, mas como o uso para tempero. Suas sementes são bastante utilizadas na indústria como condimento para carne defumada e na fabricação de pães, doces, pickles e licores finos (FERNANDEZ, 1982). A produção total de coentro no Brasil em 2017 foi de 120.583 mil toneladas, com 65.491 estabelecimentos agropecuários, gerando uma receita de mais de R\$ 331.535 milhões de reais (IBGE, 2017).

Os produtores rurais têm cada vez mais aderido à prática do cultivo orgânico de vegetais, com o objetivo de suprir a necessidade por alimentos mais saudáveis e cultivados de maneira sustentável. Nesse contexto, os produtos hortícolas são os mais populares, especialmente os alimentos orgânicos que estão em alta entre os brasileiros. (DE SOUZA et al., 2016; ALVES et al., 2022).

O uso da adubação orgânica na produção de hortaliças é uma excelente alternativa para aumentar o rendimento, além de reduzir os custos com a produção. Considerado pouco exigente em relação ao solo e nutrientes, pode-se obter boa produtividade utilizando apenas adubo orgânico (FILGUEIRA, 2000). A cultura se adapta bem em regiões de clima quente e se mostra intolerante a baixas temperaturas (FILGUEIRA, 2000).

Ao optar pela produção orgânica de hortaliças, o agricultor é obrigado a evitar o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos altamente concentrados e solúveis. Em vez disso, ele adota tecnologias conservacionistas (BRASIL 2010). Esses métodos de cultivo não só protegem o meio ambiente, mas também resultam em produtos mais valorizados no mercado devido à sua qualidade superior como alimentos. Essa melhoria na qualidade é alcançada por

meio de práticas agrícolas que incluem a utilização de biofertilizantes, compostos e outros adubos orgânicos. Além disso, o agricultor emprega defensivos alternativos, como caldas, óleos e extratos naturais, para proteger as plantas. Ele também adota técnicas como cultivos consorciados, adubação verde, rotação de culturas, plantio direto e escolha de variedades tolerantes e adaptadas (SOUZA; RESENDE, 2006).

Dentre as diferentes fontes orgânicas, a urina de vaca é um produto único, com características excepcionais, incluindo à utilização como fertilizantes para as plantas. No Brasil, muitos agricultores familiares estão aderindo à esta fonte como adubação alternativa, por ser um produto rico em macro e micronutrientes entre outras substâncias estimulantes. A utilização desse produto não só beneficia as plantas, mas também adere aos princípios da produção agroecológica, reduzindo a necessidade de fertilizantes químicos (PRADHAN et al., 2018; PEREIRA, 2016; FREIRE et al., 2017).

Um produto orgânico transcende a mera ausência de agrotóxicos e aditivos químicos, pois representa o fruto de um sistema de produção agrícola que almeja manejar o solo e os demais recursos naturais (água, plantas, animais, insetos) de maneira equilibrada. Esse sistema visa à conservação a longo prazo, assegurando a harmonia entre esses elementos e os seres humanos (KATHOUNIAN, 2001). Assim, torna-se mais do que apenas um alimento saudável, mas também um reflexo do compromisso com a sustentabilidade e o respeito ao meio ambiente.

A utilização de urina de vaca como fonte de adubação orgânica é uma alternativa altamente viável para os produtores de Alagoas, especialmente devido ao fato de o estado possuir uma das maiores bacias leiteiras do país, sendo um destaque nacional nesse setor. Muitas propriedades rurais na região possuem animais estabulados, o que proporciona a coleta desse insumo de forma abundante e acessível (IDERAL, 2019).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar, em condições de casa de vegetação, o desenvolvimento do coentro, cultivar Verdão, em função de diferentes doses de urina de vaca como fertilizante orgânico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO COENTRO

O coentro pertence a família Apiaceae, sendo uma hortaliça folhosa herbácea, anual, aromática, de raiz superficial, com folhas verdes brilhantes, alternadas e entrecortadas até a inserção do pecíolo. Trata-se de uma cultura caracterizada por um clima quente, que é sensível a temperaturas baixas e pode ser plantada durante todo o ano em áreas de baixa altitude. Além disso, não demanda muitos cuidados em relação ao solo e consegue suportar acidez (FILGUEIRA, 2000).

De acordo com Kaneko (2006), essa espécie é originária dos continentes Europeu e Africano, sendo cultivada há mais de três mil anos. Essa planta apresenta um aroma peculiar que harmoniza muito bem com pratos à base de frutos do mar e peixes. No Brasil, é comum utilizar as folhas frescas como tempero em peixes, carnes, molhos e saladas. Notavelmente, a população da região Norte e Nordeste é a maior apreciadora dessa hortaliça condimentar.

O coentro abrange uma ampla gama de aplicações medicinais. Quando preparado em infusão, é recomendado como moderador do apetite, auxiliando no combate à insônia e ansiedade, e atuando como antioxidante e no controle de convulsões (MSAADA et al., 2008). Além disso, pode ser utilizado como diurético, calmante, estimulante e também como afrodisíaco (RUDRA et al., 2008). Os frutos do coentro têm uma aplicação adicional como antisséptico, expectorante e analgésico no tratamento de gastrites e úlceras. Além disso, eles são incorporados em misturas para preparação de chás laxantes (OGANESYAN et al., 2007).

Com uma estatura que oscila entre 0,8 e 1 m, essa cultura é de fácil manejo e apresenta retorno rápido. Sua presença na agricultura familiar e em hortas residenciais tem aumentado ao longo dos anos, dado que seu emprego na gastronomia e também para fins medicinais é frequente, além de ser facilmente propagada (COSTA et al., 2019). O plantio e venda do coentro é uma atividade de grande importância econômica para os agricultores que sobrevivem de sua cultura, sendo muitas vezes essa atividade que garante a renda mensal da maioria das famílias que trabalham com esse tipo de agricultura familiar (SILVA et al., 2021).

Seu cultivo é praticado por pequenos agricultores, em hortas caseiras, escolares e comunitárias, e não tem apenas como objetivo a produção de vegetação verde para venda em mercados e supermercados, mas também a produção de frutos utilizados nas indústrias de

alimentos e cosméticos. Devido à sua rápida maturação durante o ciclo de crescimento (45-60 dias), essa cultura assegura um retorno rápido do investimento, aumentando a renda das famílias envolvidas na exploração e permitindo a utilização da mão-de-obra familiar ociosa. Consequentemente, torna-se uma espécie de grande alcance social (HAAG; MINAMI, 1998).

Apesar da orientação geral ser de que a colheita ocorra entre o 50º e 70º dia após o plantio (FILGUEIRA, 2008), na região agreste do estado de Alagoas, durante os meses mais quentes do ano, a colheita é realizada entre o 30º e 40º dia após a semeadura. Nessa situação, a planta é colhida integralmente antes do processo de frutificação, incluindo folhas, hastes e talos que se encontram frescos e ainda tenros.

2.2 NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DO COENTRO

O plantio e cultivo agroecológico de hortaliças é cada vez mais adotado pelos agricultores para atender à demanda por alimentos mais saudáveis, produzidos em respeito ao meio ambiente e com base em um sistema social e equitativo. A agricultura orgânica tem como objetivo operar em harmonia com a natureza, produzindo alimentos saudáveis e ecologicamente sustentáveis. Trata-se de um sistema de produção agrícola fundamentado na agroecologia, que enfatiza a gestão da propriedade rural como um organismo complexo e interativo, reduzindo custos operacionais e otimizando a circulação de nutrientes. Os produtos hortícolas dominam esse mercado e destacam-se especialmente como a categoria de alimentos orgânicos de maior interesse entre os consumidores brasileiros (DE SOUZA et al., 2016; ALVES et al., 2022).

Em um estudo conduzido por Menezes e Silva (2008), que investigou os efeitos do uso de adubação orgânica ao longo de seis anos em uma propriedade localizada no semiárido Nordeste, em um solo do tipo Neossolo Regolítico de textura arenosa e baixa capacidade de retenção de nutrientes, foram observados aumentos significativos na fertilidade do solo. Essa melhoria resultou em elevação dos níveis de carbono, além de promover uma melhoria no pH e na capacidade catiônica nas camadas de 0 a 20 e de 20 a 40 cm de profundidade. Durante o período do estudo, os pesquisadores utilizaram 15 t/ha⁻¹ de esterco bovino como adubo orgânico, obtendo resultados semelhantes ao utilizar 7 t/ha⁻¹ de esterco em consórcio com a adubação verde da crotalária.

Os biofertilizantes têm se tornado cada vez mais populares entre os agricultores devido à sua utilização de resíduos disponíveis nas propriedades rurais. Os biofertilizantes líquidos são subprodutos naturais da fermentação de materiais orgânicos, que ocorre na

presença ou ausência de oxigênio. Dependendo dos materiais utilizados, eles podem ter composições altamente complexas e variáveis, contendo quase todos os macronutrientes e micronutrientes essenciais para a nutrição das plantas. Além disso, por serem resultado de processos fermentativos envolvendo bactérias, leveduras e bacilos, os biofertilizantes líquidos podem também apresentar efeitos hormonais, fungicidas, bactericidas, nematocidas, acaricidas e repelentes de insetos quando aplicados adequadamente. Eles desempenham um papel significativo na produção das culturas, contribuindo para a sustentabilidade do solo e a preservação do meio ambiente (SILVA et al., 2007; CRUVINEL et al., 2022).

2.3 URINA DE VACA

Nos últimos 20 anos, houve um aumento significativo na conscientização da comunidade internacional sobre a importância da preservação ambiental e da segurança alimentar, resultando na consolidação da agricultura orgânica como padrão em todo o mundo. Dentre várias fontes orgânicas disponíveis, a urina animal se destaca como um produto único, com propriedades excepcionais. Além de servir como fertilizante para as plantas, também atua como agente antimicrobiano. A composição da urina animal é composta por aproximadamente 95% de água, 2,5% de ureia e os 2,5% restantes contêm minerais, hormônios e enzimas. Essa combinação de elementos torna a urina animal uma fonte valiosa de nutrientes para o solo e as plantas, contribuindo para um sistema de agricultura mais sustentável e ecológico. Além disso, suas propriedades antimicrobianas podem ser aproveitadas em diferentes aplicações agrícolas, proporcionando benefícios adicionais à produção de alimentos seguros e saudáveis (PRADHAN et al., 2018).

Os agricultores familiares estão adotando a utilização da urina de vaca como um insumo alternativo para fornecer nutrientes às suas plantas e protegê-las contra doenças e pragas. Esse uso não só beneficia as plantas, mas também está em consonância com os princípios da produção agroecológica, pois reduz a dependência de insumos externos. A urina de vaca contém várias substâncias benéficas, incluindo 16 compostos dos quais 6 são identificados como antifúngicos, 3 como antibacterianos e 2 como potencializadores para o crescimento das plantas, tais como os fito hormônios auxina (AIA) e giberelinas (GA3). A incorporação da urina de vaca no cultivo ajuda a aumentar a atividade enzimática no solo e reduzir a deficiência de micronutrientes. Essa prática contribui para melhorar a fertilidade do solo, promover o crescimento saudável das plantas e reduzir o uso de produtos químicos prejudiciais ao meio ambiente. Além disso, ao utilizar a urina de vaca como insumo, os

agricultores podem aproveitar os recursos disponíveis em suas propriedades de forma mais sustentável, fortalecendo a agroecologia e buscando uma agricultura mais equilibrada e ecologicamente responsável (PEREIRA, 2016; SINGH; MAURYA; SINGH, 2018; GOTTIMUKKALA et al., 2019).

A composição e as propriedades da urina de vaca podem variar de acordo com diversos fatores, incluindo os hábitos alimentares do animal, a quantidade de água que consome e o estado de saúde do organismo que a produz. Essas variações podem impactar os nutrientes, minerais e compostos presentes na urina, o que pode influenciar seu potencial como insumo agrícola ou suas propriedades como agente antimicrobiano (AJIBOYE et al., 2022). De acordo com Freire et al. (2017), em um experimento que utilizou urina de vaca, as amostras foram armazenadas e mantidas lacradas por um período de 4 dias, com o objetivo de degradar os microrganismos presentes. Nesse experimento, foram realizadas análises dos atributos químicos, especialmente em relação aos macronutrientes. mostram que o potássio (K) é o elemento em maior quantidade com $12,35 \text{ g/kg}^{-1}$, seguindo pelo nitrogênio (N) com 7 g/kg^{-1} , magnésio (Mg) $0,55 \text{ g/kg}^{-1}$, cálcio (Ca) $0,33 \text{ g/kg}^{-1}$ e fósforo (P) $0,05 \text{ g/kg}^{-1}$. O pH da amostra foi de 8,6 além de revelar em menor quantidade os teores de micronutrientes como zinco (Zn), cobre (Cu), ferro (Fe) e manganês (Mn).

O estudo realizado por da Silva Cruz et al. (2021) avaliou o desenvolvimento da rúcula (*Eruca sativa* L.) sob o efeito de diferentes doses de urina bovina combinadas com adubações orgânicas à base de esterco bovino e compostagem. Os pesquisadores concluíram que o aumento das doses de urina bovina resultou em um aumento na produção da massa fresca da parte aérea da planta, bem como no crescimento em altura das plantas. Além disso, a elevação das doses de urina bovina também teve o efeito de reduzir a relação entre raiz e parte aérea das plantas de rúcula.

O estudo conduzido por Araújo et al. (2018) teve como objetivo avaliar o efeito de doses crescentes de urina de vaca no crescimento inicial de mudas de cebola (*Allium cepa*). Os pesquisadores chegaram à conclusão de que o tratamento com urina de vaca promoveu um aumento significativo no vigor das mudas, especialmente até a dose de 0,75%. Com base nesses resultados, eles recomendaram a utilização desse insumo para obter melhores rendimentos em viveiros de produção de mudas de cebola.

Em um experimento adicional, com foco no desenvolvimento de mudas de pepino (*Cucumis sativus*), foi utilizado urina de vaca diluída em água não clorada e deionizada, aplicada por meio de pulverização. Os resultados demonstraram que, independentemente da

concentração na suspensão aquosa, o produto estimulou positivamente o desenvolvimento das plântulas (CEZAR et al., 2007).

A combinação de urina de vaca com outras fontes ricas em nitrogênio aumenta a disponibilidade de nutrientes para as plantas, impulsionando o crescimento e rendimento das culturas, além de reduzir a necessidade de fertilizantes químicos e diminuir os custos de produção (SINGH; MAURYA; SINGH, 2018).

No estudo realizado por da Silva et al. (2020), que avaliou a concentração e o acúmulo de macronutrientes em cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.), foi constatado que a aplicação isolada da urina de vaca oxidada não foi suficiente para suprir as necessidades das plantas em nitrogênio e fósforo. Os indicadores dos tecidos foliares obedeceram a uma ordem decrescente dos nutrientes em $K > N > P$, indicando que a urina de vaca oxidada não forneceu quantidades adequadas desses nutrientes essenciais para o crescimento da alface.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA-UFAL), localizado no Município de Rio Largo no Estado de Alagoas, Brasil, com as coordenadas geográficas 9° 28' 00" de latitude sul e 35° 49' 44" de longitude oeste, em uma altitude de 130 metros. A região apresenta temperaturas médias de 26 °C, com máximas de 29 °C e mínimas de 21 °C, a pluviosidade média anual é de 1650 mm.

As sementes de coentro verdão foram plantadas em bandejas de polietileno pretas com 200 células, inserindo 3 sementes por célula e utilizando como substrato o húmus de minhoca, no dia 12 de maio de 2022, em seguida as bandejas foram irrigadas. A germinação ocorreu entre 5 e 7 dias após a semeadura (Figura 1).

Figura 1. Sementeira de coentro verdão *Coriandrum sativum* L. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.



Fonte: Autor, 2022.

O desbaste foi realizado aos 28 dias após o plantio, quando então foram transplantadas nos vasos. As mudas foram transplantadas por vaso, com esses apresentando volume de 1 litro e área de 10 x 10 cm, colocados em um estande com altura de 1,0 m. O preparo do solo foi feito utilizando solo proveniente do CECA, sendo duas partes de solo para uma parte de areia lavada. O local apresenta um solo classificado como Latossolo Amarelo Coeso Argissólico com textura média/argilosa.

Figura 2. Mudas de coentro verdão após serem transferidas para os vasos. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.



Fonte: Autor, 2022.

O delineamento utilizado no trabalho foi o inteiramente casualizado (DIC), empregando uma variedade de coentro verdão, submetida a seis tratamentos com doses crescentes de urina de vaca fermentada (T0= 0 ml, testemunha; T1= 12 ml; T2= 24 ml; T3= 36 ml; T4= 48 ml; e T5= 60 ml) e cinco repetições. As doses foram fracionadas em 04 aplicações de acordo com as proporções dos tratamentos (0,0 ml; 3,0 ml; 6,0 ml; 9,0 ml; 12 ml; 15 ml), com início no dia 28 de junho de 2022, dezenove dias após o transplante, com as aplicações feitas a cada 8 dias, permanecendo assim até o encerramento dos tratamentos no dia 19 de julho de 2022.

A urina de vaca foi coletada no Instituto Federal de Alagoas (IFAL) no campus Satuba, de vacas em período de lactação, onde foi armazenada em um recipiente escuro

hermeticamente fechado por 48 horas. As doses foram aplicadas no solo próximo às plantas, tomando o cuidado para não causar queima nas folhas.

O acompanhamento foi diário, com as plantas sendo irrigadas duas vezes por dia, uma na parte da manhã e outra na parte da tarde, até um dia antes da coleta para as análises. No final do experimento foi feita análise de produção, considerando o peso das 4 plantas contidas em cada vaso, colocando-as em sacos de papel previamente identificados (Figura 3) e levando-as a uma balança de precisão, obtendo assim, os dados referentes a massa verde da parte aérea (MVPA) e massa fresca da raiz (MFR), em seguida as amostras foram levadas para uma estufa e mantidas a uma temperatura de 65° C até atingir peso constante, quando então foram coletadas e pesadas novamente, determinando a massa seca da parte aérea (MSPA) e a massa seca da raiz (MSR). Ao todo o experimento contou com um total de 90 plantas em 30 unidades experimentais e teve uma duração de 68 dias.

Figura 3. Colheita das plantas de coentro verdão para pesagem. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.



Fonte: Autor, 2022.

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e submetidos a análise de regressão. Foi utilizado o programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise de variância

Verificou-se que todas as variáveis analisadas de produção apresentaram um efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F ($p < 0,05$). Especificamente, a variedade de coentro verdão diferenciou-se estatisticamente em todos os parâmetros analisados em relação às doses crescentes de urina de vaca. As análises de variância (ANOVA) para as variáveis: matéria fresca da raiz (MFR) e matéria seca da raiz (MSR) mostraram coeficientes de variação com ótima precisão experimental. No entanto, os coeficientes da matéria natural da parte aérea (MNPA) e matéria seca da parte aérea (MSPA) exibiram uma boa precisão, o que pode ser interpretado como uma maior dispersão dos dados em torno da média (Tabela 1). Os coeficientes de variação variaram de 4,09% a 14,09%, refletindo uma precisão experimental que variou de ótima a boa para as diferentes variáveis analisadas.

Tabela 1 - Análise de variância da matéria natural da parte aérea (MNPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa natural da raiz (MNR) e massa seca da raiz (MSR) de coentro verdão em função das doses de urina de vaca CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.

FV	GL	QM	F	CV (%)
MNPA (g)	5	46,724267	5,279**	12,51
MSPA (g)	5	1,645398	4,206**	14,09
MNR (g)	5	38,855296	56,047**	4,09
MSR (g)	5	4,672342	17,697**	8,11

FV: fonte de variação; GL: graus de liberdade; QM: quadrado médio; F: teste F; CV: coeficiente de variação; (**): significativo a 5% de probabilidade; (g): gramas. CECA-UFAL, 2023.

Todos os tratamentos mostraram diferença em relação à testemunha, porém, as médias dos tratamentos utilizando as maiores concentrações de urina de vaca apresentaram uma proximidade significativa. Devido a essa proximidade, foi conduzida uma análise de regressão para melhor avaliar os efeitos das doses de urina de vaca nas plantas. A análise de regressão permitiu investigar de forma mais detalhada o impacto das diferentes concentrações de urina de vaca no crescimento e desenvolvimento das plantas, fornecendo informações adicionais sobre as respostas das plantas às diferentes doses aplicadas.

4.2 Massa verde e seca da parte aérea em função das doses de urina de vaca

A equação que melhor se ajustou aos dados da massa verde e seca da parte aérea (MFPA e MSPA) foi a polinomial, concordando com os resultados encontrados nas análises produção, onde a aplicação de 36,0 ml (T4) proporcionou os melhores rendimentos nas duas variáveis. Analisando os resultados verifica-se um aumento a partir da aplicação do T1 (3,0 ml) até o T4 (36,0 ml), voltando a diminuir com o T5 (48,0 ml de UV) conforme demonstrado pelas figuras 4a e 4b.

Na MNPA, o tratamento 4 (36,0 ml) foi o que mais se aproximou da máxima, com massa de 27,71g, enquanto que para a MSPA obteve massa de 5,02g. Na comparação da testemunha (T0) com a dose mínima (12,0 ml de UV) o acréscimo na produção foi de 13% na massa verde e 13% na massa seca, com o melhor tratamento (T4) a alta foi de 25,82% e 25,87%, respectivamente. Esse resultado mostra que a aplicação da urina de vaca teve efeito significativo no acúmulo de massa verde e seca em plantas de coentro. O coeficiente de determinação (R^2) da MVPA foi de 0,97, que explica 97% do acréscimo da massa verde em função das doses crescentes de UV e o R^2 da MSPA foi de 0,97.

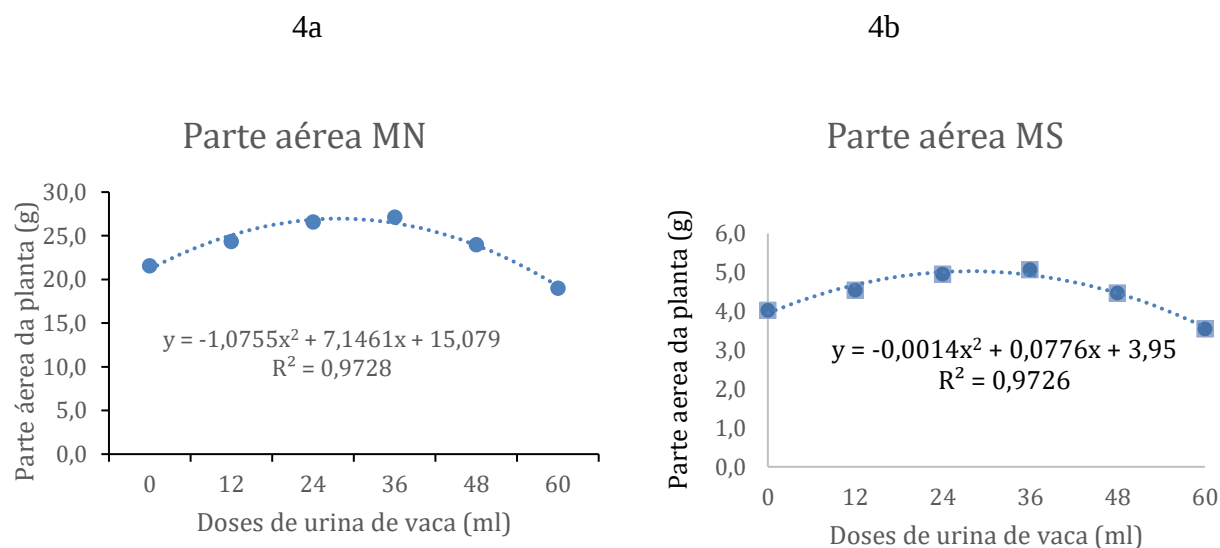


Figura 4. Valores médios da massa verde da parte aérea (g) e da matéria seca da parte aérea (g) do coentro verdão e em função das doses de urina de vaca. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.

Em um experimento utilizando duas variedades de alface-crespa *Lactuca sativa* (Elba e Rosabela roxa) sobre o efeito de diferentes quantidades de urina de vaca, Freire et al. (2017) observou efeitos isolados nas duas variedades com ambas apresentando resposta quadrática na massa fresca da parte aérea, com essas apresentando médias de 123,0 g e 95,4 g respectivamente. O valor máximo para às duas variedades foi de 119,0 g com aplicação de

2,2% de UV, apresentando um resultado superior em 27,3% as plantas sem o fertilizante orgânico.

Avaliando o desempenho de alho-poró *Allium ampeloprasum* sob o efeito da adubação nitrogenada via fertirrigação, Souza e Drehmer (2018) constataram que a produtividade da massa seca comercial se ajustou a um modelo quadrático em relação ao aumento das doses de nitrogênio a base de ureia, corroborando com os resultados encontrados no presente trabalho.

Da Silva et al. (2020) avaliando o efeito da aplicação urina de vaca oxidada na quantificação de biomassa em duas variedades de alfaces-crespas *Lactuca sativa* (Elba e Rosabela roxa) observou efeito positivo do biofertilizante em aumentar a biomassa seca foliar que foi de 3,53% a cada percentual de aplicação de urina de vaca oxidada. O incremento em comparação com a testemunha foi de 21,7% com a maior dose (4%).

4.3 Massa fresca e seca da raiz em função das doses de urina de vaca

Tanto a massa recém-colhida quanto a massa desidratada da raiz demonstraram o mesmo padrão na equação de regressão, divergindo dos demais gráficos ilustrados nas figuras anteriores, os quais exibiram um efeito quadrático. É evidente que o modelo que mais se adequou aos dados da massa recém-colhida e da massa desidratada da raiz foi o linear decrescente, conforme claramente representado nas figuras 5A e 5B, respectivamente.

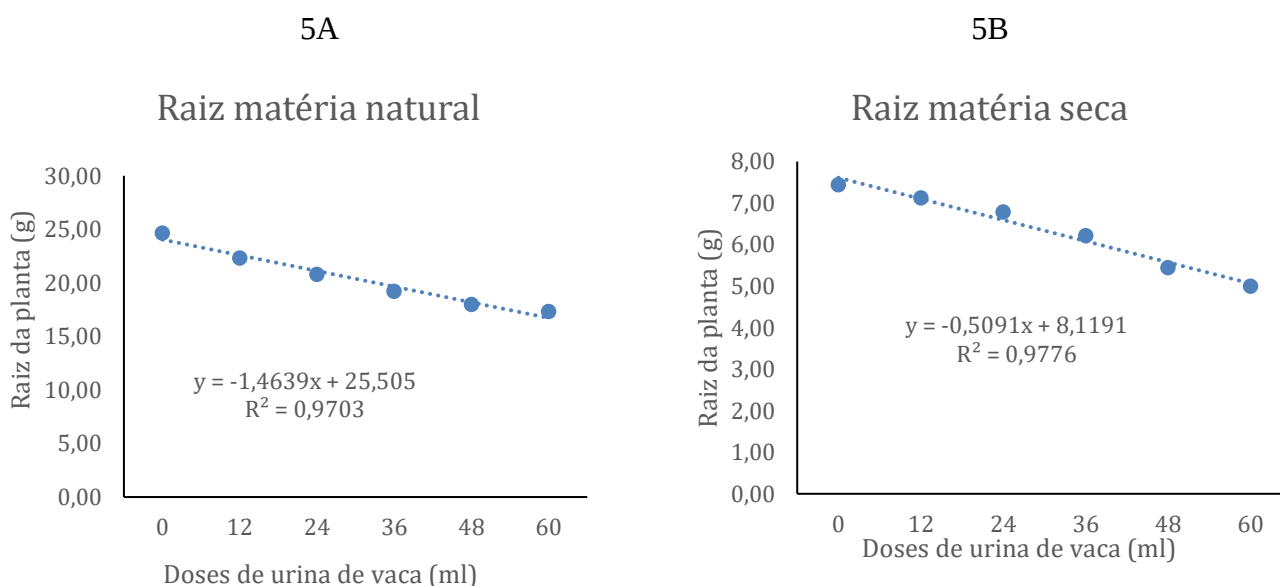


Figura 5. Valores médios da matéria verde da raiz (6A) e da matéria seca da raiz (6B) das plantas de coentro verdão em função das doses de urina de vaca. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.

Neste cenário, constatamos que a aplicação da solução composta de urina de vaca (UV) exerceu um efeito inverso, ou seja, à medida que o nível da UV aumentou, houve uma redução linear decrescente na massa fresca e seca da raiz. A maior dose aplicada de 15 ml (T6) resultou na menor massa de raiz em comparação com a testemunha (T0 0M), no qual se observou o maior resultado em relação aos demais tratamentos.

Com base na equação, observa-se que a Massa Fresca da Raiz (MFR) diminuiu de 24,66 g (T0) para 17,32 g (T5), representando uma redução de 29,76%. Em relação à Massa Seca da Raiz (MSR), os resultados apresentaram valores de 7,44 g e 5,06 g, respectivamente, mostrando uma diminuição de 32%. Comparando a testemunha (T0) com a dose mínima (12,0 ml de UV), a redução foi de 9,50% e 4,17% na massa fresca e seca da raiz, respectivamente. Os coeficientes de determinação (R^2) foram de 0,97 para a MFR e 0,97 para a MSR, nessa ordem.

A hipótese para esse comportamento pode estar relacionada às propriedades presentes na urina de vaca, como a disponibilidade de nutrientes para as plantas. É possível que, com o aumento das doses de urina de vaca, tenha ocorrido uma maior translocação de nutrientes para a biomassa da parte aérea das plantas, resultando em um menor estímulo para o desenvolvimento das raízes. Consequentemente, a redução observada na massa fresca e seca das raízes poderia estar relacionada ao aumento da concentração de nutrientes na parte aérea, proporcionado pelo uso da urina de vaca como fertilizante (PRADHAN et al., 2018).

De acordo com o estudo conduzido por Da Silva Cruz et al. (2021), que avaliou o desempenho da rúcula *Eruca vesicaria ssp.* Sativa em um experimento com seis concentrações de urina de vaca, combinadas com adubação orgânica à base de esterco bovino e compostagem, observou-se que a razão raiz parte aérea (rRPA) apresentou um comportamento de diminuição linear decrescente conforme as doses de urina de vaca foram aumentadas. Essa redução foi de 393,75%, o que indica uma maior incorporação de biomassa na parte aérea das plantas em relação ao sistema radicular.

Em um experimento semelhante, onde foi avaliado o desempenho da alface *Lactuca sativa* em relação ao fracionamento das aplicações, utilizando diferentes concentrações de urina de vaca e manureira, Tavares Filho et al. (2021) observaram que as aplicações com maiores concentrações de urina de vaca tiveram os piores resultados em termos de comprimento e matéria seca da raiz. Especificamente, a dose contendo 100% de urina de vaca apresentou os menores valores, enquanto a testemunha (sem aplicação de urina de vaca) obteve os valores mais altos. Isso sugere que altas concentrações de urina de vaca podem ter

efeitos negativos no crescimento e desenvolvimento das raízes da alface, em comparação com o grupo de controle não tratado.

De fato, esse efeito linear decrescente no desenvolvimento das raízes também foi observado por Da Silva et al. (2020) em um experimento fatorial envolvendo duas cultivares de alface-crespa, *Lactuca sativa* (verde Elba e roxa Rosabela), em seis concentrações de urina de vaca oxidada. Os resultados mostraram que a alocação de biomassa seca nas raízes das duas cultivares foi afetada pelas dosagens de urina de vaca, com uma redução de 3,63% da variável para cada aumento unitário da concentração de urina de vaca. O mesmo autor também ressaltou que esses resultados estão em concordância com os dados de alocação de biomassa seca nas folhas, que aumentou linearmente com o aumento das dosagens de urina de vaca, resultando em um efeito crescente. Essas conclusões sugerem que diferentes concentrações de urina de vaca podem ter efeitos específicos sobre a alocação de biomassa entre as raízes e as folhas das diferentes cultivares de alface-crespa.

5 CONCLUSÃO

A utilização da urina de vaca aumentou a produção da parte aérea, tanto na matéria natural como na matéria seca do coentro até a dose total de 36 ml por vaso, após essa dose, ocorreu uma redução nessa produção.

As raízes (MS e MN), sofreram uma redução na sua produção com o aumento das doses de urina de vaca, indicando uma maior disponibilidade de nutrientes no solo e consequentemente uma menor necessidade de crescimento radicular.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AJIBOYE, T. O. et al. Urine: Useless or useful “waste”? **Results in Engineering**, p. 100522, 2022.

ALVES, D. O.; SCHULTZ, G.; DE OLIVEIRA, L. A sustentabilidade econômica, social e ambiental da agricultura orgânica de Porto Alegre - RS. **DRd-Desenvolvimento Regional em debate**, v. 12, p. 521-538, 2022.

ALVES, E.U.; OLIVEIRA, A.P.; BRUNO, S.L.A.; SADER, R.; ALVES, A.U. Rendimento e qualidade fisiológica de sementes de coentro cultivado com adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.1, p.132-327, 2005.

ARAÚJO, J. B. et al. Crescimento de cebola ‘Baia Periforme’ em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante composto de urina de vaca. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, p.84-93, v.10, n.2, 2018.

CAVALCANTE NETO, J. G. et al. Cultivo de coentro com e sem cobertura de solo em diferentes espaçamentos. **Engenharia Ambiental**, p 107, jun. 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/50384533_Cultivo_do_coentro_com_e_sem_cobertura_do_solo_em_diferentes_espacamentos>. Acessado em jul. 2023.

CRUVINEL, A. M. et al. Biofertilizantes em pulverização foliar: efeito nas características agronômicas e produtividade de soja. **Agrarian**, Dourados, v. 15, n. 55, p. e15273-e15273, 2022.

DA SILVA CRUZ, A. F. et al. Produção da Rúcula com adubação orgânica e doses de urina bovina. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e32710716578-e32710716578, 2021.

DA SILVA, J. E. et al. Concentração e acúmulo de macronutrientes em cultivares de alfaces crespas adubadas com urina oxidada de vaca. **Revista Principia-Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, v. 59, n. 1, p. 146-158, 2022.

DE SOUZA, J. L. et al. Cultivo orgânico de hortaliças: princípios e técnicas. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v. 37, n. 294, p. 17-30, 2016.

FERNANDEZ, O. A. Manejo integrado de mazelas. **Plantas Daninhas**, Viçosa, v.5, n.1, p. 69-79, mar. 1982.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, p. 402. 2000; p. 421, 2008.

FREIRE, J. L. O. et al. Desempenho fitotécnico e teores clorofilianos de cultivares de alfaces crespas produzidas com fertilização à base de urina de vaca no Seridó paraibano. **Agropecuária Científica no Semiárido**. Patos-PB, v. 12, n. 3, p. 258-267, 2017.

GOTTIMUKKALA, K. S. V.; MISHRA, B.; JOSHI, S.; REDDY, M. K. Cow urine: plant growth enhancer and antimicrobial agent. **Journal of Horticulture and Plant Research**, v. 8, p. 30-45, 2019.

HAAG, H.P.; MINAMI, K. **Nutrição mineral em hortaliças**. 2ª ed., Campinas: Fundação Cargill, 1998. p.28-29.

IBGE, 2017. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Tabela 9025 – Produção, Venda e Valor da produção na horticultura nos estabelecimentos agropecuários**. Disponível em:< <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/9025#resultado>>. Acesso em: jul. 2023.

IDERAL, 2019. Instituto De Desenvolvimento Rural E Abastecimento Do Estado de Alagoas. Disponível em:<<http://www.ideral.al.gov.br/>>. Acesso em: jul. 2023.

KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu, SP. Agroecologia. p. 348, 2001.

MENEZES, R. S. C.; SILVA, T. O. Mudanças na fertilidade de um Neossolo Regolítico após seis anos de adubação orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, p. 251-257, 2008.

MSAADA, K. et al., Changes on essential oil composition of coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruits during three stages of maturity. **Food Chemistry**, v.102, p. 1131-1134, 2007.

OGANESYAN, E. T. et al., Chemical composition of the above-ground part of *Coriandrum sativum*. **Pharmaceutical Chemistry Journal**, v.41, n3, p149-153, 2007.

PEREIRA, R. G. F. **Estímulo da urina de vaca sobre a germinação de sementes e o crescimento de plântulas de alface e de tomate**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2016.

PEREIRA, A. R., MACHADO, E. C. **Análise quantitativa do crescimento de comunidades vegetais**. Campinas, Instituto Agrônômico, 1987. 33p. (Boletim Técnico, 114) 2005.

PRADHAN, S. S. et al. Bio-efficacy of cow urine on crop production: A. **IJCS**, v. 6, n. 3, p. 298-301, 2018.

RUDRA, S. G. et al., Thermal degradation kinetics of chlorophyll in pureed coriander leaves. **Food Bioprocess Technol.**, v.1, p.91-99, 2008.

SANTOS, K. M. et al. **Levantamento e prevalência de doenças em cultivo de alface, coentro e cebolinha no Agreste de Alagoas**. XLVII Congresso Brasileiro de Fitopatologia. Londrina, PR, 2014.

SILVA, A. F. et al. Preparo e Uso de Biofertilizantes Líquidos. **Comunicado Técnico, 130, Embrapa Semi-Árido**, Petrolina, PE, p. 4, 2007.

SILVA, C. J. B. et al. Produção e comercialização de coentro (*Coriandrum sativum*) no município de Exu-PE e seu potencial como produto orgânico. **Revista Ibero- Americana de Humanidade, Ciências e Educação – REASE**, São Paulo, SP, p. 1916, 2021.

SINGH, S. N.; MAURYA, K. K.; SINGH, G. P. Effect of cow urine (gomutra) as a source of nitrogen on growth, yield and nitrogen uptake in rice (*Oryza sativa* L.). **Int J Microbiol Res**, v. 10, p. 1035, 2018.

SOUZA, A. R.; DREHMER, K. K. B. **Produtividade de alho-porró via fertirrigação nitrogenada**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrícola) –

Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2018.

TAVARES FILHO, G. S. et al. DESEMPENHO PRODUTIVO DA ALFACE EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTES. **Revista Científica Rural**, v. 23, n. 1, p. 83-93, 2021.

TORRES SB; DANTAS AH; PEREIRA MFS; BENEDITO CP; SILVA FHA. Deterioração controlada em Sementes de coentro. *Revista Brasileira de Sementes*, 34: 319-326, 2012.