

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

KLEYTON JAMERSON DA SILVA PEDROSA

CEBOLINHA VERDE SUBMETIDA A DIFERENTES DOSES DE URINA DE VACA

RIO LARGO – AL
2023

KLEYTON JAMERSON DA SILVA PEDROSA

CEBOLINHA VERDE SUBMETIDA A 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 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

P372c Pedrosa, Kleyton Jamerson da Silva
Cebolinha verde submetida a diferentes doses de urina de vaca. /
Kleyton Jamerson da Silva Pedrosa – 2023.
35f.; 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 Alencar Paes

Inclui bibliografia

1. Adubação orgânica. 2. Biofertilizante. 3. Allium fistulosum L.
I. Título

CDU: 631

Primeiramente a Deus e aos meus pais José Nilton Pedrosa e Leolia Monteiro da Silva Pedrosa, pela força e incentivo.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por minha vida, minha família, força e proteção, que permitiu que meus objetivos fossem alcançados.

Aos meus pais José Nilton Pedrosa e Leolia Monteiro da Silva Pedrosa, por suas orações, pelo incentivo e por estarem sempre comigo, me dando todo o apoio, que me ajudam a seguir em frente e atingir meus objetivos.

A Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e ao Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA), que me deram toda a estrutura e conhecimento que espero pôr em prática na minha carreira. Desde já, quero deixar aqui o meu agradecimento pela oportunidade de estudar nessa instituição.

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 amiga Ane Oliveira, pela amizade e grande apoio, que esteve comigo em boa parte dessa caminhada.

Aos meus amigos e colaboradores Diego, Gabriela que se fizeram presentes, me ajudando e dando assistência na condução do meu trabalho.

Ao meu orientador 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, pela participação na banca, por todas as correções, pela ajuda e paciência, o qual contribuíram com o meu aprendizado.

Resumindo, a todos aqueles que contribuíram de forma positiva na condução desse trabalho.

RESUMO

Os resíduos produzidos pelos animais podem ser aproveitados como fertilizantes orgânicos para as plantas. A cebolinha verde (*Allium fistulosum* L.) é uma hortaliça que responde bem a aplicação de adubos orgânicos, é comumente utilizada na culinária como condimento para melhorar o sabor e a qualidade nutricional dos alimentos, sendo uma excelente fonte de vitaminas e minerais. 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 o desenvolvimento da cebolinha verde sob efeito de doses crescentes de urina de vaca (UV). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) utilizando uma variedade de cebolinha Todo Ano Evergreen-Nebuka submetida a seis tratamentos com urina de vaca fermentada (0, 26, 52, 78, 104 e 130 ml) e seis repetições. As doses foram fracionadas em 13 aplicações, com as primeiras feitas a cada 5 dias, após 30 dias foi alterada para cada 4 dias até o fim dos tratamentos. Os parâmetros avaliados na análise de crescimento foram: Altura de Planta (AP); Diâmetro da Base (DB); e Número de Folhas (NF). Na análise de produção foram avaliados: Massa Verde da Parte Aérea (MVPA); Massa Seca da Parte Aérea (MSPA); Massa Fresca da Raiz (MFR); e Massa Seca da Raiz (MSR). Todos os dados foram submetidos a análise de variância e ao estudo de regressão. Os resultados da análise de crescimento demonstraram que os tratamentos com doses de 78,0 ml de UV proporcionou melhores desempenhos em AP, DB e NF, apresentando uma equação de regressão polinomial quadrática. Nas análises de produção da MVPA e MSPA, apresentaram resultados semelhante aos encontrados na análise de crescimento, enquanto na MFR e MSR a equação teve efeito linear decrescente, com redução da massa a medida em que aumentava a concentração de UV. O trabalho demonstra o potencial da urina de vaca para o desenvolvimento da cebolinha verde, tornando uma alternativa sustentável para produção orgânica dessa cultura.

Palavras-chave: Adubação orgânica, *Allium fistulosum* L., Biofertilizante.

ABSTRAT

The waste produced by animals can be used as organic fertilizer for plants. The green onion (*Allium fistulosum* L.) is a vegetable that responds well to the application of organic fertilizers, is commonly used in cooking as a condiment to improve the flavor and nutritional quality of food, being an excellent source of vitamins and minerals. The experiment was carried out at the Campus of Engineering and Agrarian Sciences (CECA) of the Federal University of Alagoas (UFAL), located in Rio Largo, Alagoas, Brazil, aiming to evaluate the development of green onion under the effect of increasing doses of cow urine (UV). The design used was the completely randomized (DIC) using a variety of chives All Year Evergreen-Nebuka submitted to six treatments with fermented cow urine (0, 26, 52, 78, 104 and 130 ml) and six replications. The doses were fractionated into thirteen applications, with the first part made every 5 days and after 30 days it was changed to every 4 days until the end of the treatments. The parameters evaluated in the growth analysis were: Plant Height (AP); Base Diameter (DB); and Number of Sheets (NF). In the analysis of production were evaluated: Green Mass of the Aerial Part (MVPA); Dry Mass of the Aerial Part (MSPA); Fresh Mass of the Root (MFR); and Dry Mass of the Root (MSR). All data were submitted to analysis of variance and regression study. The results in the growth analysis showed that the treatments with doses of 78.0 ml of UV provided better performances in AP, DB and NP, presenting a quadratic polynomial regression equation. In the production analyzes, MVPA and MSPA presented results like those found in the growth analysis, while in MFR and MSR the equation had a decreasing linear effect, with a reduction in mass as the UV concentration increased. The work demonstrates the potential of cow urine for the development of green onions, making it a sustainable alternative for organic production of this crop.

Key words: Organic fertilization, *Allium fistulosum* L., Biofertilizer.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Germinação das sementes de cebolinha verde <i>Allium fistulosum</i> L. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.	19
Figura 2. Mudanças de cebolinha verde após serem transferidas para os vasos. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.	20
Figura 3. Medição do diâmetro da base do caule de cebolinha verde com auxílio de um paquímetro. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.	21
Figura 4. Valores médios de altura de planta (cm) das plantas de cebolinha verde em função das doses de urina de vaca. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.	24
Figura 5. Valores médios do diâmetro da base (mm) das plantas de cebolinha verde em função das doses de urina de vaca. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.	26
Figura 6. Valores médios do número de folhas (u) das plantas de cebolinha verde em função das doses de urina de vaca. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.	27
Figura 7. Valores médios da massa verde da parte aérea (7A) e da massa seca da parte aérea (7B) das plantas de cebolinha verde em função das doses de urina de vaca. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.	28
Figura 8. Valores médios da massa fresca da raiz (8A) e da massa seca da raiz (8B) das plantas de cebolinha verde em função das doses de urina de vaca. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise de variância da altura de planta (AP), diâmetro da base (DB), número de folhas (NF), massa verde da parte aérea (MVPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da raiz (MFR) e massa seca da raiz (MSR) de cebolinha verde em função das doses de urina de vaca. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.....	23
---	----

SUMÁRIO

RESUMO	
ABSTRAT	
1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 Aspéctos gerais da cultura da cebolinha	13
2.2 Nutrição e adubação da cebolinha	15
2.3 Urina de vaca	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
4.1 Análise de variância	23
4.2 Altura de plantas em função das doses de urina de vaca.....	24
4.3 Diâmetro da base do caule em função das doses de urina de vaca	25
4.4 Número de folhas em função das doses de urina de vaca	26
4.5 Massa verde e seca da parte aérea em função das doses de urina de vaca	27
4.6 Massa fresca e seca da raiz em função das doses de urina de vaca.....	29
5 CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	32

1 INTRODUÇÃO

A cebolinha verde ou cebolinha comum (*Allium fistulosum* L.) é uma das plantas condimentares mais antigas e importantes do mundo, o gênero *Allium* possui inúmeros táxon que compreende cerca de 850 espécies, com as culturas mais conhecidas sendo cebola (*A. cepa* L.), alho (*A. sativum* L.), cebolinha-europeia (*A. schoenoprasum* L.) e alho-poró (*A. ampeloprasum* L.). A espécie tem sua origem provavelmente nas regiões da Sibéria, Mongólia ou noroeste da China, sendo amplamente cultivada e consumida principalmente pelos países do leste e sudeste asiático (SINHG; RAMAKRISHNA, 2017).

No Brasil a cebolinha está entre as mais importantes hortaliças condimentares, onde é muito utilizada em receitas da culinária das regiões Norte e Nordeste (CARDOSO; BERNI, 2012). A cultura possui também um importante papel social, por ser cultivada geralmente por pequenos produtores que emprega pequenas áreas para sua implantação e utiliza intensa mão-de-obra durante a colheita, feita geralmente de forma manual (CARVALHO; SANTOS; CAMPOS, 2019). Quando a cebolinha é comercializada em maço junto do coentro e/ou salsa recebe o nome de cheiro verde, muito utilizada na culinária brasileira como condimento, agregando aroma e sabor a variadas refeições (LEÃO, 2021). A produção total de cebolinha no Brasil em 2017 foi de 97 426 mil toneladas, com uma área total de 87 263 mil hectares, gerando uma receita de mais de R\$ 285 milhões de reais (IBGE, 2023).

O cultivo orgânico de hortaliças é cada vez mais utilizado pelos agricultores para satisfazer a procura de alimentos mais saudáveis produzidos em consideração ao meio ambiente, com os produtos hortícolas constituindo o grosso deste mercado, sendo particularmente a categoria de alimentos orgânicos mais procurados pelos brasileiros (DE SOUZA et al., 2016). A utilização de adubos orgânicos na produção de hortaliças é uma alternativa viável para aumentar o rendimento, além de reduzir os custos, com a cebolinha respondendo bem à aplicação de fertilizantes orgânicos, essa cultura também apresenta uma resposta rápida a aplicação de fertilizantes (PINHEIRO et al., 2020). Na região Nordeste do Brasil, é recomendado que a cultura seja irrigada para uma melhor produtividade em qualquer época do ano, com a utilização adicional de telas de sombreamento ajudando a reduzir ainda mais os impactos causados pelos fatores climáticos dessa região (OLIVEIRA et al., 2019).

Entre as várias fontes orgânicas, a urina de vaca é um produto único, com propriedades excepcionais, incluindo a utilização como fertilizantes para as plantas (PRADHAN et al., 2018). No Brasil, muitos agricultores familiares estão agora aderindo à utilização da urina de

vaca como adubação alternativa, por ser um produto rico em macro e micronutrientes entre outras substâncias estimulantes (DE OLIVEIRA FREIRE et al., 2017). A utilização desse produto não só beneficia as plantas, mas também adere aos princípios da produção agroecológica, reduzindo a necessidade de fertilizantes químicos (PEREIRA, 2016).

O trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e a produção da cebolinha verde, cultivar Todo Ano Evergreen-Nebuka, submetida a diferentes doses de urina de vaca como fertilizante orgânico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais da cultura da cebolinha

A cebolinha verde (*Allium fistulosum* L.) é uma das espécies condimentares mais antigas e importantes do mundo. Tem sua origem na Ásia, provavelmente nas regiões da Sibéria, Mongólia ou noroeste da China, é amplamente cultivada e consumida pelos países do leste e sudeste asiático, sendo mencionada pela primeira vez na literatura japonesa já em 720 a.C. provavelmente após a sua introdução na China. A espécie foi introduzida na Europa Ocidental durante ou no final da Idade Média (1400 d.C.) e de lá se espalhando para outros países como o Brasil (SINHG; RAMAKRISHNA, 2017).

O gênero *Allium* possui inúmeros táxon de plantas que compreende cerca de 850 espécies, com as espécies comuns sendo *A. cepa* L. (cebola), *A. sativum* L. (alho), *A. schoenoprasum* A. (cebolinha-européia), *A. ampeloprasum* var. *porrum* A. (alho-poró) e *A. tuberosum* A. (cebolinho chinês ou nira) (KELLER et al., 2012).

A cebolinha é considerada uma espécie de erva bienal ou perene, com folhas longas, cilíndricas, ocas, com uma superfície lisa e cerosa, que pode chegar a uma altura de 30 a 50 cm, assemelham-se à cebola devido às características foliares, no entanto, apresentam um intenso perfilhamento, formando uma touceira de coloração verde-escuro, produzindo pequenos bolbos cônicos envoltos numa película. O seu sistema radicular é axial, com raízes laterais curtas e esparsas, o caule é curto e tem uma forma globular ou achatada estando rodeado pela base da bainha da folha, densamente enraizado na sua parte inferior. As folhas jovens estão escondidas na bainha da folha, formando um pseudocaule redondo com bainhas multicamadas, o pseudocaule subterrâneo é branco enquanto a parte aérea é amarelo-esverdeada. As flores são pequenas, brancas e hermafrodita, polinizadas por insetos e estão localizadas em uma umbela em forma de esfera que partem de uma haste. A fruta, chamada cápsula, consiste em três partes, cada uma contendo duas sementes, com peso de 1000 atingindo 2,4 a 3,4g (PADULA; XIA; HOŁUBOWICZ, 2022).

A planta pode ser cultivada por de sementes, como também pela divisão da touceira devido ao rebrotamento, podendo efetuar muitas colheitas, no entanto, quando surge doenças volta-se utilizar as sementes (ZÁRETE et al., 2010). A colheita se inicia entre 55 e 60 dias após o plantio das mudas ou entre 85 e 100 dias após a semeadura, o espaçamento para a implantação da cultura é de 15 a 25 cm entre plantas e 20 a 25 cm entre linhas (ARAUJO et al., 2020).

Existem diversas variedades de cebolinha disponíveis no mercado, incluindo aquelas que podem suportar geadas prolongadas, como também aquelas adaptadas para climas quentes com poucas restrições sobre época de plantio para serem plantadas. A temperatura média necessária para um ciclo de desenvolvimento efetivo varia de 7 a 30 °C, sendo de 13 a 25 °C a faixa ideal. As temperaturas ideais para germinação de sementes estão entre 13 e 20 °C e para crescimento reprodutivo, 15 a 22 °C, temperatura mais alta neste último estágio causará diminuição do pseudocaule e da qualidade da folha (BAUDOIN et al., 2017).

No Brasil, mais especificamente na região Nordeste do país, a recomendação é que a cultura seja irrigada para um bom desenvolvimento em qualquer época do ano, com a utilização adicional de telas de sombreamento diminuindo ainda mais os impactos causados pelos fatores climáticos dessa região (OLIVEIRA et al., 2019). Chuvas excessivas têm um impacto direto na cultura da cebolinha e estão diretamente ligados a um aumento das doenças foliares e das raízes, além de aumentar os custos e potencialmente reduzir a produção, uma umidade relativa alta também pode causar danos (DE OLIVEIRA NASCIMENTO et al., 2021).

Vários tipos de solos são indicados para a cultura da cebolinha, com elas se desenvolvem bem em solos leves, com boa drenagem, tais como arenosos, franco-arenosos e argilo-arenosos. Os solos arenosos precisam ser frequentemente irrigados, mas são menos propensos que os solos argilosos ao encharcamento, que pode ser prejudicial à planta (SMITH et al., 2011). Para o cultivo, o solo deve ser rico em matéria orgânica, de modo a alcançar altos rendimentos e boa qualidade, a cultura também apresenta uma preferência por solos ligeiramente ácidos, com pH entre 5,3 e 5,8, não é recomendado a aplicação de calcário a menos que o pH do solo esteja abaixo de 4,2 (BURT, 1999). A salinidade pode afetar negativamente o crescimento da cebolinha, tendo o potencial de causar quedas na produção, com solo salino e sódico devendo ser evitados para condução da cultura (DA SILVA et al., 2014).

A irrigação precisa ser frequente e uniforme, pois 90% das lâminas precisam estar na camada até 20 cm do solo, uma vez que somente uma pequena quantidade de água é extraída a uma profundidade maior que 46 cm. É necessário manter a umidade perto da superfície do solo para estimular o crescimento de novas raízes, visto que as cebolinhas não possuem ramificações e todas se originam no bulbo da planta. O estresse hídrico pode reduzir o rendimento ou causar um crescimento desigual no campo (SMITH et al., 2011).

As folhas da cebolinha são a principal parte utilizada da planta, usadas principalmente em saladas ou como condimentos, é um ingrediente aromático muito utilizado para fazer guacamos, sopas, molhos, ensopados, salteados, patês, massas, omeletes e molhos-picantes. Entretanto, é importante notar que o uso da cebolinha se estende além do âmbito dos alimentos,

podendo também ser utilizados em aplicações médicas e de cosméticos, devido a suas propriedades antioxidantes. Por conter vitamina A e C, a cebolinha é frequentemente utilizada na medicina popular para tratar doenças comuns como gripes, resfriados e para aliviar a dor, além de ter efeitos bactericidas e fungicidas (BAUDOIN et al., 2017).

2.2 Nutrição e adubação da cebolinha

A cebolinha verde tem uma resposta rápida à aplicação de fertilizantes, devido às raízes serem pouco profundas (SMITH et al., 2011). Dentre os nutrientes-chave para a cultura, o nitrogênio (N) tem o maior peso no rendimento, principalmente no acúmulo de matéria seca, seguido do potássio e do fósforo. O nitrogênio compõe diversas estruturas nas plantas, como aminoácidos, proteínas, vitaminas, clorofila, enzimas e coenzimas, além do DNA e RNA (TRANI; BREDA JÚNIOR; FACTOR, 2014). A interação do nitrogênio (N) mais o enxofre (S) é benéfica, pois o nitrogênio ajuda na síntese de substâncias aromatizantes do qual o enxofre faz parte, convertendo num dos responsáveis pelo odor característico da planta (MENDES et al., 2008).

Na adubação de fundação, a recomendação de nitrogênio (N) para a cultura da cebolinha fica entre 10 a 50 kg/ha⁻¹, a de fósforo (P) entre 100 a 360 kg/ha⁻¹ e a de potássio (K) entre 40 a 150 kg/ha⁻¹, podendo também utilizar adubos orgânicos, como esterco bovino bem curtido, 20 a 40 t/ha, além de esterco de aviário, 5 a 10 t/ha, , todos devendo ser bem incorporados ao solo, entre 10 a 20 dias antes do plantio, com as maiores quantidades recomendadas para solos arenosos. Em cobertura o ideal é fracionar as aplicações em quatro partes, podendo aplicar de 50 a 120 kg/ha⁻¹ de N e 30 a 60 kg/ha⁻¹ de K (ABCSEM, 2020).

O cultivo orgânico de hortaliças é cada vez mais utilizado pelos agricultores para satisfazer a procura de alimentos mais saudáveis, produzidos em consideração pelo meio ambiente, e baseados num sistema social e justo (ALVES; SCHULTZ; DE OLIVEIRA, 2022). A agricultura orgânica visa funcionar em harmonia com a natureza, produzindo alimentos saudáveis e produtos ambientalmente sustentáveis. É um sistema de produção agrícola com uma base agroecológica que dá prioridade ao gerenciamento da propriedade rural como um organismo complexo e interativo, minimizando os custos operacionais e maximizando o fluxo de nutrientes. Os produtos hortícolas constituem o grosso deste mercado e são particularmente notáveis como a categoria de alimentos orgânicos que os brasileiros estão mais interessados em comprar (DE SOUZA et al., 2016).

Em um estudo feito por Menezes e Silva (2008), sobre os efeitos de seis anos do uso de adubação orgânica em uma propriedade localizada no semiárido Nordestino, em um Neossolo Regolítico de textura arenosa e baixa absorção de nutrientes, demonstrou um aumento significativo da fertilidade do solo, elevando os níveis de carbono, além de melhorar o pH e a capacidade catiônica nas camadas de 0 a 20 e de 20 a 40 cm de profundidade, utilizando 15 t/ha⁻¹ esterco bovino durante o período do estudo. O mesmo resultado foi obtido com 7 t/ha⁻¹ de esterco consorciado com adubação verde com crotalária.

A utilização de composto orgânico na produção vegetal é uma alternativa fantástica para aumentar o rendimento. Entre as plantas hortícolas, a cebolinha responde muito bem a adubação orgânica, principalmente em solos arenosos (PINHEIRO et al., 2020). Segundo Locatelli et al. (2019), a aplicação combinada de adubos minerais e orgânicos é ideal para manter uma boa produção da cultura.

Num experimento utilizando cama de frango como substrato, aplicando uma concentração de 5 t/ha⁻¹, a cebolinha teve um desempenho superior ao da testemunha e demais tratamentos, o estudo também concluiu que o emprego de uma quantidade maior que a indicada diminuiu o desempenho das plantas (ARAUJO et al., 2017). Quantidades excessivas de produtos ricos em N podem induzir a incidência de doenças (CARDOSO; BERNI, 2012).

Pinheiro et al. (2020) afirma que a utilização de compostos orgânicos possibilita um melhor desempenho das hortaliças folhosas. Em seu trabalho empregando diferentes fontes de adubação orgânica sobre a produtividade da cebolinha, concluiu que a utilização de cama de aviário e esterco bovino contribuiu para que a planta apresentasse um maior desempenho.

Costa et al., (2017), em seu experimento, demonstrou que a combinação de diferentes fontes de nitrogênio, como nitrato de cálcio e sulfato de amônia, promoveu mais acúmulo de matéria seca na cebolinha, em comparação aos tratamentos desses componentes de forma isolada.

Os biofertilizantes estão cada vez mais sendo utilizados pelos agricultores, por utilizar resíduos que geralmente estão disponíveis nas propriedades rurais. Os biofertilizantes líquidos são subprodutos naturais da fermentação de materiais orgânicos, na presença ou ausência de oxigênio. Dependendo do material utilizado, podem ter composições extremamente complexas e variáveis que contêm quase todos os macros e micronutrientes necessários para a nutrição das plantas. Além disso, por ser um subproduto da fermentação, com a participação de bactérias, leveduras e bacilos, pode também ter efeitos hormonais, fungicidas, bactericidas, nematicida, acaricida, e repelentes de insetos quando aplicado adequadamente (SILVA et al.,

2007). Desempenham um papel importante na produção das culturas, bem como ajuda na sustentabilidade do solo e preservação do meio ambiente. (CRUVINEL et al., 2022).

O Bokashi é um biofertilizante resultante da fermentação láctica de produtos triturados de origem animal ou vegetal, adquirido através da injeção de materiais ricos em microrganismos, como bactérias e fungos (GINTING, 2019). Em um trabalho realizado por Mota (2013), aplicando o Bokashi, comprovou que a aplicação favoreceu o desenvolvimento da cebolinha, além de aumentar os teores de nitrogênio e fósforo no solo.

2.3 Urina de vaca

Nas últimas duas décadas, há um aumento significativo da sensibilização da comunidade internacional para a necessidade de preservação ambiental e de alimentos seguros, com a agricultura orgânica se estabelecendo como a norma em todo o mundo. Entre as várias fontes orgânicas, a urina animal é um produto único, com propriedades excepcionais, incluindo a utilização como fertilizantes para as plantas, além de servir como um agente antimicrobiano. Em sua composição contém 95% de água, 2,5% de ureia e os restantes 2,5% contêm minerais, hormônios e enzimas (PRADHAN et al., 2018).

A utilização da urina de vaca não só beneficia as plantas, mas também adere aos princípios da produção agroecológica, reduzindo a necessidade de insumos externos (PEREIRA, 2016). Os agricultores familiares estão agora utilizando a urina de vaca como insumo alternativo, de modo a fornecer nutrientes às suas plantas e protegê-las de doenças e pragas (DE OLIVEIRA FREIRE et al., 2017). Existem muitas substâncias presentes na urina de vaca, sendo encontrados 16 compostos dos quais 6 foram identificados como antifúngicos, 3 como antibacterianos e 2 como potenciadores para o crescimento de plantas, como a presença de fito hormônios auxina (AIA) e giberelinas (GA3) (GOTTIMUKKALA et al., 2019). O emprego da urina de vaca auxilia no aumento da atividade enzimática, além de diminuir a deficiência de micronutrientes no solo (SINGH; MAURYA; SINGH, 2018).

A composição e propriedades da urina de vaca varia de acordo os hábitos alimentares, a quantidade de água consumida e o estado de saúde do organismo que a liberou (AJIBOYE et al., 2022). De acordo com De Oliveira Freire et al. (2017) em um experimento utilizando urina de vaca, onde foram armazenadas e mantidas lacradas por um período de quatro dias, de modo a degradar os microrganismos, revelaram que as análises dos atributos químicos para os macronutrientes mostram que o potássio (K) é o elemento em maior quantidade com 12,35 g/kg⁻¹, seguindo pelo nitrogênio (N) com 7 g/kg⁻¹, magnésio (Mg) 0,55 g/kg⁻¹, cálcio (Ca) 0,33

g/kg⁻¹ e fósforo (P) 0,05 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).

Da Silva Cruz et al. (2021), em um trabalho avaliando o desenvolvimento de rúcula (*Eruca sativa* L.) sob efeito de doses de urina bovina combinadas com adubações orgânicas à base de esterco bovino e compostagem, finalizaram descrevendo que o aumento das doses de urina bovina aumentou a produção da massa fresca da parte aérea, altura de planta e reduziu a relação entre raiz e parte aérea. Araujo et al. (2018) avaliando o efeito de doses crescentes de urina de vaca no crescimento inicial de mudas de cebola (*Allium cepa* L.), concluíram que o tratamento promoveu um aumento no vigor das mudas e recomendou a utilização para obtenção de melhores rendimentos em viveiros.

Em um trabalho avaliando a produção da alface crespa (*Lactuca sativa* L.) fertirrigada com urina de vaca e manipueira, Tavares Filho et al. (2021) verificaram que a aplicação de 75% de manipueira mais 25% de urina de vaca, proporcionaram os maiores rendimentos.

A combinação de urina de vaca com outras fontes ricas em nitrogênio aumenta a disponibilidade de nutrientes para as plantas, refletindo no crescimento e no rendimento das culturas, ajudando a reduzir a aplicação de fertilizantes, diminuindo os custos de produção (SINGH; MAURYA; SINGH, 2018). Em estudo feito por Da Silva et al. (2022), avaliando a concentração e acúmulo de macronutrientes em cultivares de alface crespa (*Lactuca sativa* L.), constataram que a aplicação isolada da urina de vaca oxidada não foi o suficiente para suprir as necessidades das plantas em nitrogênio e fósforo, com os indicadores dos tecidos foliares obedecendo à ordem decrescente dos nutrientes em K>N>P.

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. O local apresenta um solo classificado como Latossolo Amarelo Coeso Argissólico com textura média/argilosa. 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 mudas de cebolinha verde foram plantadas em bandejas de polietileno pretas com 200 células, inserindo cinco sementes por célula e utilizando substrato comercial Hortaliças plus da empresa Vida Verde no dia 12 de setembro de 2022. Para obter uma melhor germinação, as bandejas foram irrigadas, cobertas com lonas plásticas e mantidas em um local escuro por um período de 48 horas. A germinação ocorreu entre 5 e 7 dias após a semeadura (Figura 1).

Figura 1. Germinação das sementes de cebolinha verde *Allium fistulosum* L. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.



Fonte: Autor, 2023

O desbaste foi realizado aos 23 dias após o plantio, deixando apenas uma muda por célula, com essas contendo de duas a três folhas, quando então foram transplantadas nos vasos, tendo o cuidado prévio de selecionar aquelas que apresentavam desenvolvimento uniforme (Figura 2). Foram transplantadas quatro mudas por vaso, com objetivo de simular uma touceira, com esses apresentando volume de 2,5 litros e área de 15 x 15 cm, colocados em um estande com altura de 1,0 m. O preparo do solo para preenchimento dos vasos, foi feito utilizando duas partes superficiais de solo proveniente do CECA mais uma parte de areia lavada.

Figura 2. Mudanças de cebolinha verde após serem transferidas para os vasos. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.



Fonte: Autor, 2023

O delineamento utilizado no trabalho foi o inteiramente casualizado (DIC), empregando uma variedade de cebolinha Todo Ano Evergreen-Nebuka, submetida a seis tratamentos com doses crescentes de urina de vaca fermentada (T0= 0 mL, testemunha; T1= 26 mL; T2= 52 mL; T3= 78 mL; T4= 104 mL; e T5= 130 mL) e seis repetições. As doses foram fracionadas em 13 aplicações de acordo com as proporções dos tratamentos (0,0 mL, testemunha; 2,0 mL; 4,0 mL; 6,0 mL; 8,0 mL; 10,0 mL), com início no dia 14 de outubro de 2022, oito dias após o transplante, com as primeiras aplicações feitas a cada cinco dias, após 30 dias a frequência foi alterada para cada quatro dias no dia 12 de novembro de 2022, permanecendo assim até o encerramento dos tratamentos no dia 2 de dezembro de 2022 (Figura 3).

A urina de vaca foi coletada no Instituto Federal de Alagoas (IFAL), 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 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 foram avaliados primeiramente os dados referentes a análise de crescimento, fazendo-se uma média das quatro plantas inseridas em cada vaso, entre os parâmetros estão: Altura de planta (AP): com auxílio de uma régua, a medição foi feita partindo do solo até a extremidade da folha; Diâmetro da base (DB): feito a um centímetro do solo, com o auxílio de um paquímetro (Figura 3); Número de folhas (NF): média do número de folhas das plantas dispostas em cada vaso.

Figura 3. Medição do diâmetro da base do caule de cebolinha verde com auxílio de um paquímetro. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.



Fonte: Autor, 2023

Por último foi feita análise de produção, considerando o peso das quatro plantas contidas em cada vaso, colocando-as em sacos de papel previamente identificados 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). As amostras foram levadas para uma estufa e mantidas a uma temperatura de 65° C até atingir peso constante, quando então foram 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 144 plantas em 36 parcelas e seis blocos, com duração de 92 dias.

Os resultados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e submetidos ao estudo de regressão. Foi utilizado na análise de variância e regressão o programa estatístico ASSISTAT 7.7.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise de variância

Observou-se que houve efeito significativo em todas as variáveis analisadas de crescimento e produção ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F ($p < 0,01$). A variedade de cebolinha verde, diferenciou-se estatisticamente em todos os parâmetros analisados em função das doses crescentes de urina de vaca. A análise de variância (ANAVA) das variáveis: altura de planta (AP), diâmetro da base (DB), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da raiz (MFR) e massa seca da raiz (MSR), apresentaram um coeficiente de variação com ótima precisão experimental. O coeficiente da massa verde da parte aérea (MVPA) exibiu uma precisão regular, que pode se traduzir numa maior dispersão dos dados em torno da média (Tabela 1). Os coeficientes de variação oscilaram de 2,19 a 17,24%, com isso a precisão experimental variou de ótima a regular.

Tabela 1 - Análise de variância da altura de planta (AP), diâmetro da base (DB), número de folhas (NF), massa verde da parte aérea (MVPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da raiz (MFR) e massa seca da raiz (MSR) de cebolinha verde em função das doses de urina de vaca. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.

FV	GL	QM	CV (%)
AP (cm)	5	116,2199**	4,84
DB (mm)	5	1,951**	5,75
NF (u)	5	0,75278**	7,08
MVPA (g)	5	322,1316**	17,24
MSPA (g)	5	9,3335**	9,53
MFR (g)	5	5,11859**	5,23
MSR (g)	5	0,08087**	2,19

FV: Fonte de Variação; QM: quadrado médio; GL: graus de liberdade; CV: coeficiente de variação; (**): significativo a 1% de probabilidade; (cm): centímetros; (mm): milímetros; (u): unidade; (g): gramas.

Todos os tratamentos diferenciaram-se da testemunha, entretanto, as médias dos tratamentos utilizando as maiores concentrações de urina de vaca ficaram muito próximas. Dessa forma, foi realizada a análise de regressão de modo a melhor avaliar os efeitos das doses da urina de vaca em plantas de cebolinha.

4.2 Altura de plantas em função das doses de urina de vaca

Para a altura de planta de cebolinha (AP), as médias dos tratamentos foram desdobradas na análise de regressão e o modelo que melhor se ajustou aos dados foi o quadrático, com coeficiente de determinação (R^2) de 0,98, ou seja, a equação pode explicar 98% do incremento na altura média em relação ao aumento das doses de urina de vaca (Figura 4).

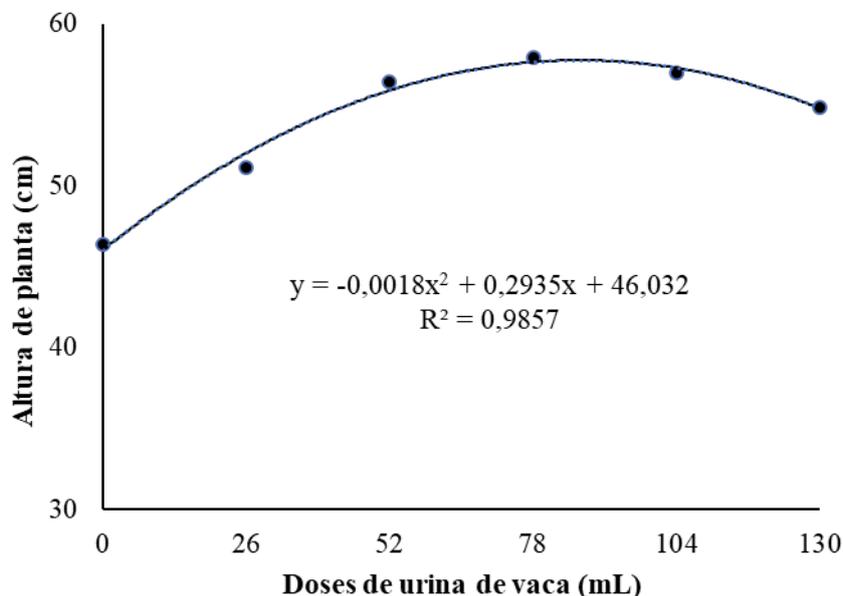


Figura 4. Valores médios de altura de planta (cm) das plantas de cebolinha verde em função das doses de urina de vaca. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.

A dose máxima foi de 81,5 mL de UV, com a planta podendo atingir a máxima altura de 58 cm. Com base nos resultados, se comparados as médias da testemunha (T0) com o melhor tratamento, que corresponde a aplicação de 78,0 mL de UV, o qual, foi o que mais se aproximou da máxima, observou-se que a altura média da cebolinha foi elevada de 46,4 cm para 57,9 cm, um aumento de 24,8%, próximo ao valor estimado pela equação de 25,9%, doses mais elevadas que esse tratamento não ocasionaram maiores alturas de plantas, podendo observar uma curva a partir do T3. Entretanto, todos os tratamentos utilizando a UV tiveram desempenhos maiores em relação à testemunha (T0) revelando o potencial do fertilizante orgânico para o crescimento da cebolinha.

Mota (2013) avaliando o efeito do Bokashi, um biofertilizante feito através de material orgânico submetido a fermentação láctica, em plantas de cebolinha observaram um aumento na altura de planta com a aplicação da maior dose (20 g), foi significativamente mais elevado

ao tratamento que não recebeu o Bokashi (testemunha) e o tratamento que utilizou apenas 5 g do material.

De Oliveira Freire et al. (2019) avaliando os efeitos da urina de vaca no crescimento da couve-manteiga (*Brassica oleracea* L.), analisaram que a aplicação da UV exerceu um efeito quadrático na área foliar da planta.

Araujo et al. (2017) avaliando a aplicação de resíduos de cama de aviário em cebolinha, comprovaram que a dosagem de 5 ton ha⁻¹ foi a que apresentou valores elevados ao da testemunha e demais tratamentos em altura de planta. Ainda no mesmo experimento foi observado um efeito crescente nos valores à medida que a concentração foi de 0 a 5 ton ha⁻¹, com decréscimo quando esse valor foi de 10, 15 e 20 ton ha⁻¹.

4.3 Diâmetro da base do caule em função das doses de urina de vaca

O diâmetro da base (DB) da cebolinha foi afetado significativamente com o aumento das doses de UV, a equação referente ao DB em relação às aplicações crescentes de UV teve efeito similar ao observado em de altura de planta (AP), com o modelo que melhor se adequou sendo o polinomial quadrático, em que o melhor tratamento foi alcançado na concentração de 78,0 mL de UV, como pode ser observado na figura 5. Todos os tratamentos utilizando UV, apresentaram resultados elevados em contraste com a testemunha (T0). De acordo com a equação, a máxima foi de 85,7 mL de UV com diâmetro de 7,2 mm, próximo à apuração do T3 que foi de 7,22 mm, com base nesse dado o diâmetro da cebolinha foi elevado de 5,7 mm (T0) para 7,2 mm, representando um acréscimo de 26,3% em relação à testemunha. O coeficiente de determinação (R^2) foi de 0,89, ou seja, a equação explica 89% da variação do diâmetro da cebolinha verde em função das doses de UV.

Véras et al. (2015) em um experimento com doses de urina de vaca em pimentão (*Capsicum annuum* L.), observaram um efeito linear decrescente no diâmetro do caule em resposta às doses, com as crescentes aplicações retratando os menores resultados, em que a testemunha proveu o melhor resultado para a planta.

Em um experimento avaliando os efeitos das concentrações de urina de vaca na produção inicial de cebola (*Allium cepa* L.), Araújo et al. (2018) verificaram que o modelo que melhor se ajustou aos dados foi o quadrático, semelhante ao encontrado em altura de planta, com as concentrações de 50 e 75% proporcionando maiores incrementos nas saliências verticais e horizontais da planta, resultando em mudas de maior vigor no intervalo até o transplântio para o campo.

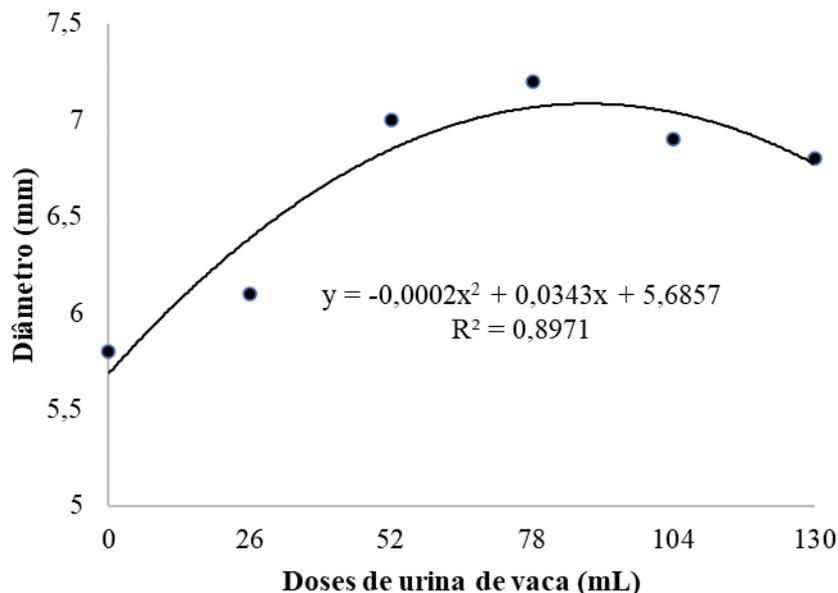


Figura 5. Valores médios do diâmetro da base (mm) das plantas de cebolinha verde em função das doses de urina de vaca. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.

Guimarães et al. (2019) em um trabalho com rúcula (*Eruca sativa* L.), estudando os efeitos de diferentes concentrações de nitrogênio sobre as características agrônômicas e de produção, observaram um efeito linear crescente nas medidas de diâmetro do caule, com a dose de 200 kg ha⁻¹ proporcionando um acréscimo 68% maior que a testemunha.

4.4 Número de folhas em função das doses de urina de vaca

O número de folhas (NF) também se ajustou na equação de regressão de forma quadrática (Figura 6) a medida em que aumentou as doses de UV, apresentando um coeficiente (R^2) de 0,86, com melhor tratamento sendo na concentração de 78,0 mL. Aferindo a testemunha (T0) com o melhor tratamento (T3), observou-se um acréscimo de 21,4% na média do número de folhas por planta. A máxima foi de 72,1 mL de UV, próximo ao T3, com uma média de 6 folhas por planta. Apesar da maior concentração com 130 mL ter demonstrado uma diminuição no parâmetro avaliado, obteve um resultado maior que a testemunha (T0), que teve a menor média no número de folhas em relação aos demais tratamentos.

Resultados semelhantes foram encontrados por Menezes et al. (2015), avaliando o crescimento inicial do quiabeiro (*Abelmoschus esculent* L.) em função de diferentes doses de esterco bovino, onde observaram que as plantas foram influenciadas pelas disparidades das aplicações e se moldaram a um modelo de regressão quadrática no número de folhas.

De acordo com Da Silva Cruz et al. (2021), avaliando o efeito das doses de urina de vaca, combinadas com dois tipos de adubação orgânica no cultivo da rúcula (*Eruca sativa* L.), constataram que o modelo que melhor se ajustou foi o linear crescente nas duas combinações de adubação orgânica.

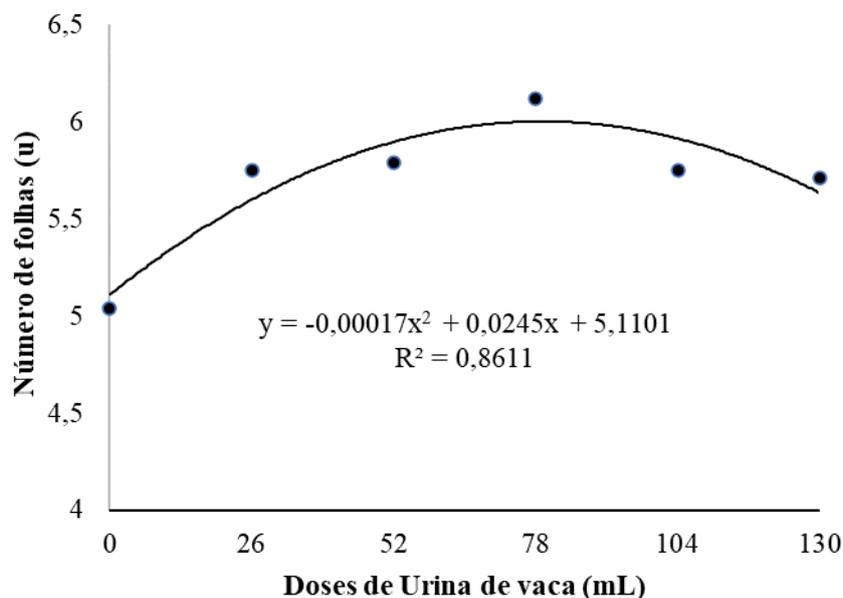


Figura 6. Valores médios do número de folhas (u) das plantas de cebolinha verde em função das doses de urina de vaca. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.

Araújo et al. (2018) analisando o efeito de diferentes doses de urina de vaca sobre o crescimento inicial de cebola (*Allium cepa* L.), observaram um resultado positivo no número de folhas na concentração de 50%, se moldando a um modelo de equação quadrática, as aplicações de 50 e 75% tiveram melhores desempenhos aos demais tratamentos.

4.5 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 (MVPA e MSPA) foi a quadrática, concordando com os resultados encontrados nas análises de crescimento, onde a aplicação de 78,0 mL (T3) proporcionou os melhores rendimentos nas duas variáveis. Analisando os resultados verifica-se um aumento a partir da aplicação do T1 (26,0 mL) até o T3 (78,0 mL), voltando a diminuir com o T4 (104,0 ml de UV) conforme demonstrado pela figura 7 A e B.

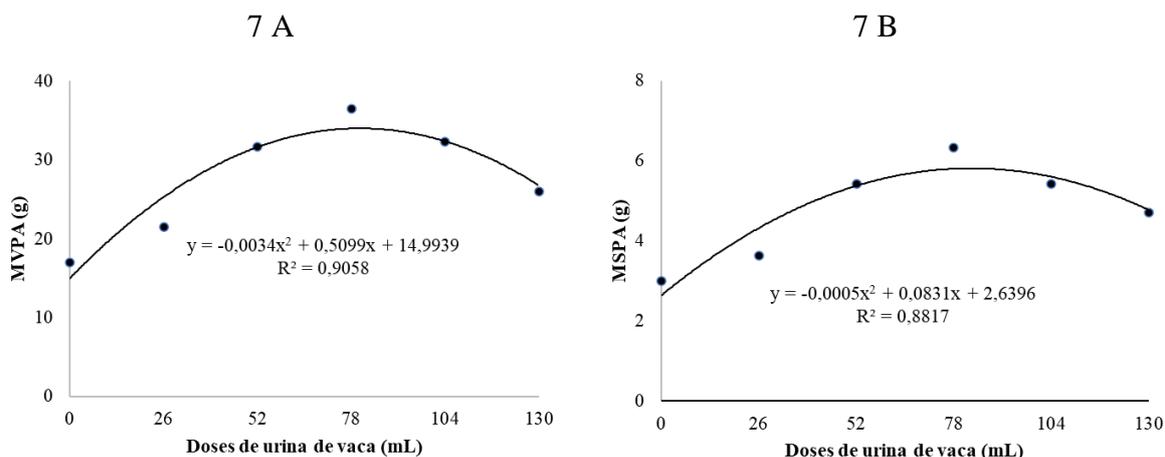


Figura 7. Valores médios da massa verde da parte aérea (7A) e da massa seca da parte aérea (7B) das plantas de cebolinha verde em função das doses de urina de vaca. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.

Na MVPA, o T3 foi o que mais se aproximou da máxima, com essa sendo de 75,0 mL de UV, com massa de 34,1 g, enquanto a máxima da MSPA foi de 83,1 mL com massa de 6,09 g. Na comparação da testemunha (T0) com a dose mínima (26,0 mL de UV) observou-se um acréscimo na produção de 26,1% na massa verde e 21,5% na seca, com o melhor tratamento (T3) o incremento foi de 114,5% e 112,1%, respectivamente. Esse resultado mostra que a aplicação da urina de vaca teve efeito significativo no acúmulo de massa verde e seca em plantas de cebolinha. O coeficiente de determinação (R^2) da MVPA foi de 0,90, que explica 90% do acréscimo da massa verde em função das doses crescentes de UV, o R^2 da MSPA foi de 0,88.

Em um experimento utilizando duas variedades de alface-crespa (*Lactuca sativa* L.) (Elba e Rosabela roxa) sobre o efeito de diferentes quantidades de urina de vaca, De Oliveira Freire, et al. (2017) observaram 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.

Um trabalho avaliando o desempenho de alho-poró (*Allium ampeloprasum* L.), 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 à base de ureia.

Da Silva et al. (2022) avaliando o efeito da aplicação urina de vaca oxidada na quantificação de biomassa em duas variedades de alfaces-crespas (*Lactuca sativa* L.). (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%).

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

Tanto a massa fresca quanto a massa seca da raiz, apresentaram o mesmo comportamento na equação de regressão, diferenciando-se dos demais gráficos apresentados nas figuras anteriores em que todos tiveram efeito quadrático. Como podemos observar, o modelo que melhor se ajustou aos dados da massa fresca e seca da raiz foi linear decrescente.

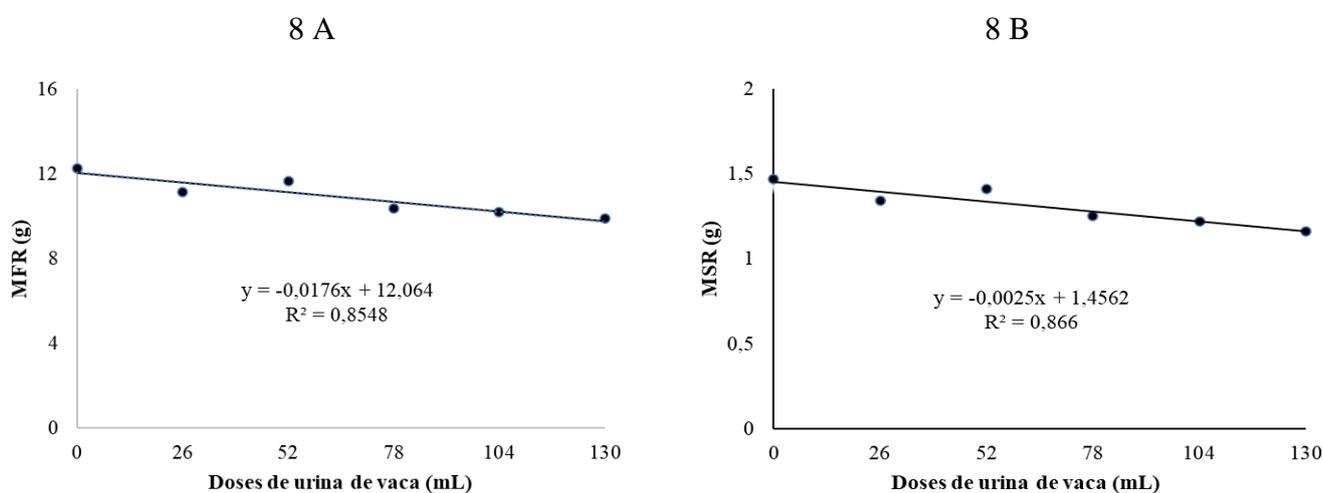


Figura 8. Valores médios da massa fresca da raiz (8A) e da massa seca da raiz (8B) das plantas de cebolinha verde em função das doses de urina de vaca. CECA, Rio Largo, AL, Brasil, 2023.

Nesse caso, verificamos que a aplicação da solução teve um efeito reverso, ou seja, quando o nível de UV se eleva há uma redução da massa fresca e seca da raiz de forma linear decrescente, com a maior dose 130,0 mL (T5) provocando a menor massa de raiz em relação à testemunha (T0), onde essa obteve o maior resultado em comparação aos demais tratamentos, conforme mostrado nas figuras 8 A e B, respectivamente.

Com base nos dados observados, a MFR foi de 12,27 g (T0) para 9,89 g (T5), uma redução de 24,1%, os resultados apresentados na MSR foram de 1,46g e 1,16g, respectivamente, uma diminuição de 25,9%. Quando comparado a testemunha (T0) com a dose mínima (26,0 mL de UV) a redução foi de 10,1% e 9,7% na massa fresca e seca da raiz, o coeficiente de determinação (R^2) foi de 0,85 e 0,86, nessa ordem.

Uma hipótese para esse comportamento pode estar relacionada as propriedades que podem ser encontradas na UV, como a disponibilidade de nutrientes para as plantas, podendo ter ocorrido uma maior translocação para a biomassa da parte aérea na proporção em que se aumentava as doses, ocasionando um menor estímulo para o desenvolvimento das raízes (PRADHAN et al., 2018).

Da Silva Cruz et al. (2021), avaliando o desempenho da rúcula (*Eruca sativa* L.), num experimento fatorial com seis concentrações de urina de vaca, combinadas com adubação orgânica à base de esterco bovino e compostagem, observou que na razão raiz parte aérea (rRPA), o experimento demonstrou que a aplicação das doses de UV apresentou uma diminuição linear decrescente em função do incremento das doses, proporcionando uma redução de 393,75%, evidenciando maior incorporação de biomassa da parte aérea em relação ao sistema radicular.

Em um experimento parecido, em relação ao fracionamento das aplicações, onde avaliava o desempenho de alface (*Lactuca sativa* L.), sobre os efeitos de diferentes concentrações de urina de vaca e manipueira, Tavares Filho et al. (2021) verificaram que as aplicações com maiores concentrações de UV tiveram os piores desempenhos no comprimento e matéria seca da raiz, com a dose com 100% de UV tendo o pior resultado, onde a testemunha obteve o melhor resultado.

Esse efeito linear decrescente da raiz também foi observado por Da Silva et al. (2022), num experimento fatorial, onde avaliava o desenvolvimento de duas cultivares de alface-crespa (*Lactuca sativa* L.) (verde Elba e roxa Rosabela) em seis concentrações de urina de vaca oxidada, onde verificou que a alocação de biomassa seca radicular das duas cultivares foi afetada pelas dosagens, com redução de 3,63% da variável para cada aumento unitário da concentração. O mesmo autor ainda afirma que os resultados são coerentes com os apresentados da alocação de biomassa seca foliar, que se elevou com o aumento das dosagens, resultando em um efeito linear crescente.

5 CONCLUSÃO

A utilização da urina de vaca melhorou o desenvolvimento das plantas de cebolinha verde, o tratamento utilizando 78,0 mL proporcionou os maiores valores em altura de planta, diâmetro da base, número de folhas e produção da parte aérea. Entretanto, ocorreu uma redução na produção das raízes, o que pode indicar uma maior disponibilidade de nutrientes no solo.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABCSEM – Associação Brasileira do Comercio de Sementes e Mudas. **Manual Técnico do Cultivo de Hortaliças – 4ª Edição, 2020**. Disponível em:

<<http://www.abcsem.com.br/download-manual.php>>. Acessado em: jan., 2023

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.

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.

ARAUJO, S. M. B. et al. Alface e outras folhosas (jambu, coentro, salsa, cebolinha, couve, rúcula, chicorinha). Recomendações de calagem e adubação para hortaliças. Brasília, DF: **Embrapa Amazônia Oriental**, cap. 1, p. 297-299, 2020.

ARAUJO, V. F. et al. Utilização do resíduo de cama de frango em diferentes dosagens na produção de cebolinha. **Revista Campo Digital**, ISSN: 1981-092X, v. 12, n. 1, p. 36-44, 2017.

BAUDOIN, W. et al. **Good Agricultural Practices for greenhouse vegetable production in the South East European countries-Principles for sustainable intensification of smallholder farms**. FAO, 2017.

BURT, J. Growing spring onion. **Farmnote**, p. 30, jun. 1999. Disponível em: <<https://ausveg.com.au/app/data/technical-insights/docs/f03099.pdf>>. Acessado em: jan. 2023.

CARDOSO, M. O.; BERNI, R. F. Índices agronômicos na cebolinha com doses de sulfato de amônio. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 2375-2382, 2012.

CARVALHO, L. F.; SANTOS, G. M.; CAMPOS, C. M. F. Qualidade microbiológica da cebolinha (*Allium schoenoprasum* L.) produzida em hortas comunitárias de Teresina-PI. **Archives of Health Investigation**, ISSN: 2317-3009, v. 8, n. 6, p. 278-281, 2019.

COSTA, A. C. et al. Crescimento de cebolinha em resposta a diferentes combinações de fontes de nitrogênio. **Anais da Semana Acadêmica do Curso de Agronomia do CCAE/UFES-SEAGRO**, 2017.

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.

DA SILVA, P. F. et al. Análise quantitativa da cebolinha irrigada com água salina. **Comunicata Scientiae**, v. 5, n. 3, p. 241-251, 2014.

DE OLIVEIRA FREIRE, J. L. 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**, v. 12, n. 3, p. 258-267, 2017.

DE OLIVEIRA FREIRE, J. L. et al. Teores clorofilianos, composição mineral foliar e produtividade da couve-Manteiga adubada com urina de vaca/Chlorophyll content, leaf mineral composition and yield of cabbage-Butter fertilized with cow urine. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 2, n. 2, p. 836-845, 2019.

DE OLIVEIRA NASCIMENTO, I. et al. Levantamento de doenças fúngicas em hortícolas folhosas produzidas na zona urbana do município de Imperatriz-MA. **Estudos Avançados sobre Saúde e Natureza**, v. 1, 2021.

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.

GINTING, S. Promoting Bokashi as an organic fertilizer in Indonesia: A mini review. **Horticulture**, v. 27, n. 2, p. 189-203, 2019, ISSN: 2572-1119.

GOTTIMUKKALA, K. S. V. et al. Cow urine: plant growth enhancer and antimicrobial agent. **Journal of Horticulture and Plant Research**, v. 8, p. 30-45, ISSN: 2624-814X, 2019.

GUIMARÃES, N. R. et al. Adubação nitrogenada na produção de rúcula. **Ipê Agronomic Journal**, v. 3, n. 2, p. 44-55, ISSN: 2595-6906, 2019.

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: 15 jan. 2023.

KELLER, E. R. J. et al. The genus *Allium* in the Gatersleben plant collections; progress in Germplasm preservation, characterization and Phylogenetic analysis. In: **VI International Symposium on Edible Alliaceae 969**. 2012. p. 273-287.

LEÃO, F. P. **Secagem de Cebolinha (*Allium fistulosum* L.) em Microondas**. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Federal Goiano, IF Goiano. Rio Verde, Goiás .2021.

LOCATELLI, J. L. et al. Uso de dejetos líquidos de suínos permite reduzir a adubação mineral na cultura do milho?. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 3, p. 628-637, 2019.

- MENDES, P. A. P. **Estudo do teor de alicina em alho**. Tese de Doutorado. Instituto Politecnico de Braganca (Portugal). 2008.
- MENEZES, A. S. et al. Crescimento inicial do quiabeiro (*Abelmoschus esculentus*) cultivado com diferentes doses de esterco bovino. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 10, n. 4, p. 09-13, ISSN: 1808-6845, 2015.
- 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.
- MOTA, N. F. **Efeito do Bokashi no crescimento da cebolinha, do coentro e em alguns atributos químicos e biológicos do solo**. 2013. 66 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Solos e Nutrição de Plantas) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.
- OLIVEIRA, A. J. et al. Produção de cebolinha cultivada sob telas de sombreamento em Cáceres-MT. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 29, 2019.
- PADULA, G.; XIA, X.; HOŁUBOWICZ, R. Welsh Onion (*Allium fistulosum* L.) Seed Physiology, Breeding, Production, and trade. **Plants**, v. 11, n. 3, p. 343, 2022.
- 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.
- PINHEIRO, R. A. et al. Produtividade da cebolinha (*Allium fistulosum* L.) cultivada em diferentes fontes de adubação orgânica. **Diversitas Journal**, v. 5, n. 4, p. 2551-2559, 2020.
- PRADHAN, S. S. et al. Bio-efficacy of cow urine on crop production: A. **IJCS**, v. 6, n. 3, p. 298-301, 2018.
- SILVA, A. F. et al. Preparo e Uso de Biofertilizantes Líquidos. **Comunicado Técnico, 130, Embrapa Semi-Árido**, ISSN:1808-9984, Petrolina, PE, 2007.
- SINGH, B.K.; RAMAKRISHNA, Y. Welsh onion (*Allium fistulosum* L.): A promising spicing-culinary herb of Mizoram. **Indian Journal of Hill Farming**, ISSN: 0970-6429, v. 30; n. 2, p. 201-208, 2017.
- 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.). **International Journal of Microbiology Research**, ISSN:0975-5276, v. 10, p. 1035-1037, 2018.
- SMITH, R. et al. **Fresh Market Bulb Onion Production in California**. UCANR Publications, 2011.
- 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**, ISSN: 1413-8263, v. 23, n. 1, p. 83-93, 2021.

TRANI, P. E.; BREDA JÚNIOR, J. M.; FACTOR, T. L. Calagem e adubação da cebola (*Allium cepa* L.). **Instruções Agrícolas para as Principais Culturas Econômicas, Boletim**, v. 200, n. 7, 2014.

VERAS, M. L. M. et al. Influência da aplicação de urina de vaca em pimentão (*Capsicum annuum* L.) em função de adubos orgânicos. **Agropecuária Técnica**, ISSN: 0100-7467, v. 36, n. 1, p. 222-228, 2015.

ZÁRATE, N. A. H. et al. Amontoas e cobertura do solo com cama-de-frango na produção de cebolinha, com duas colheitas. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, PR, v.32, n.3, p.449-454, 2010.