

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

HUGO DE LIMA SIQUEIRA

PRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO COENTRO SUBMETIDO A
DIFERENTES DOSES DE URINA DE VACA

RIO LARGO – AL
2025

HUGO DE LIMA SIQUEIRA

**PRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO COENTRO SUBMETIDO A
DIFERENTES DOSES DE URINA DE VACA**

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
apresentado ao Campus de Engenharias e
Ciências Agrárias da Universidade Federal de
Alagoas – CECA/UFAL, como parte do
requisito para a obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Reinaldo de Alencar
Paes

RIO LARGO – AL
2025

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Campus de Engenharias Ciências Agrárias
Bibliotecário Responsável: Stefano João dos Santos

L732p Siqueira, Hugo de Lima

Produção e desenvolvimento do coentro submetido a diferentes doses de urina de vaca / Hugo de Lima Siqueira. – Rio Largo - Al, 2025.

80 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) Universidade Federal de Alagoas, Campus Ceca – Rio Largo, 2026.

Orientador: Prof. Dr. Reinaldo de Alencar

Paes

1. Fertilizantes; Orgânico; horticultura.

CDU: 635.756:631.86

Folha de Aprovação

HUGO DE LIMA SIQUEIRA

PRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO COENTRO SUBMETIDO A DIFERENTES DOSES DE URINA DE VACA

Trabalho de conclusão de curso
submetido à banca examinadora do
curso de Agronomia do Campus de
Engenharias e Ciências Agrárias da
universidade federal de alagoas e
aprovado em de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **REINALDO DE ALENCAR PAES**
Data: 11/11/2025 20:41:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Reinaldo de Alencar Paes (CECA/UFAL)
Orientador

Documento assinado digitalmente
 **JOAO LUCIANO DE ANDRADE MELO JUNIOR**
Data: 11/11/2025 21:08:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. João Luciano de Andrade Melo Junior (CECA/UFAL)
2º Avaliador

Documento assinado digitalmente
 **LUAN DANILO FERREIRA DE ANDRADE MELO**
Data: 12/11/2025 17:38:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo (CECA/UFAL)
3º Avaliador

À memória da minha amada avó, que partiu antes de me ver escolher a profissão que escolhi, tenho certeza que transbordaria seu coração de orgulho. Seus olhos não acompanharam minha jornada na graduação, mas sua presença foi constante especialmente nos momentos em que visitou meus sonhos, trazendo força nos dias difíceis e consolo nas noites de incerteza.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu Deus pelo dom da vida, inteligência e discernimento, por iluminar os meus passos e me confortar nos momentos mais difíceis e por tantas bênçãos concedidas, que me ajudam a crescer diariamente.

Aos meus pais Marconi Siqueira e Josenilda Lima, que durante toda a minha vida, não apenas em minha vida acadêmica, buscaram me instruir da melhor forma possível, pelo amor, carinho incondicional educação que me concederam.

Ao meu avô Manoel e minha irmã Witina que sempre me apoiaram e me incentivaram. Agradeço a minha família a minha essência e meu maior presente.

Aos meus colegas e amigos, Talvane Couto, Felipe Rocha, Reinaldo Peixoto, Marcelo Nunes, Luiz Paulo, Luiz Quintela, Matheus de Barros, Gino Lima, Leonardo Melo, Elaine Lourenço, Emylly Freire, Paullo Henryk, Kemelly Athla, Samara Farias, Wedja Barbosa e Ieda Alves, que me auxiliaram e me apoiaram sempre que precisei. Agradeço pela paciência, amizade, ensinamentos, motivação e incentivos que recebi de cada um dos meus amigos e colegas de turma.

Aos meus amigos irmãos Wbyrathan Melo, Menderson Braga, Marcosuel Braga, Markison Braga, Jonatan Caetano e Izaque Melo que acompanharam minha luta e foram apoio nos momentos de pressão.

À Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e ao Centro de Ciências Agrárias (CECA), que têm contribuído para a formação de vários profissionais capacitados que atuarão em todo o país fortalecerão a sociedade.

Aos meus professores, que doaram de seu tempo, atenção e energia para passar a todos seus alunos o conhecimento por eles adquirido.

Ao professor Reinaldo, que foi quem me acolheu, me deu a oportunidade de poder realizar esse trabalho em seu setor de Olericultura.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a influência da urina de vaca em diferentes doses na produção e desenvolvimento da cultura do coentro (*Coriandrum sativum* L.). O experimento foi conduzido a fim de verificar os efeitos deste insumo orgânico no crescimento e no peso das plantas. Durante o experimento, as plantas foram submetidas a tratamentos diferenciados, com algumas plantas recebendo baixas quantidades de urina de vaca, enquanto outras foram submetidas a doses mais elevadas. As doses aplicadas foram T0: 0ml; T1: 20ml; T2: 40ml; T3: 60ml; T4: 80ml; T5: 100ml; permitindo avaliar o efeito gradual da urina de vaca sobre o desenvolvimento da cultura. A partir da implementação do estudo, foi possível acompanhar o crescimento das plantas ao longo das semanas, registrando a altura das plantas. Este acompanhamento se deu de forma sistemática, com medições semanais realizadas para avaliar o impacto das diferentes dosagens no desenvolvimento vegetativo. Além disso, ao final do ciclo experimental, foi realizada a colheita das plantas, seguida pela medição da massa natural e seca da parte aérea e das raízes do coentro. Estes dados foram analisados com o intuito de determinar a eficiência de cada dosagem na promoção do crescimento saudável e produtivo do coentro. A abordagem experimental permitiu identificar tendências claras no comportamento das plantas diante da variação nas doses de urina, fornecendo informações valiosas sobre a adequação deste insumo no manejo agrícola. Os resultados obtidos demonstraram que o uso de urina de vaca como adubo é uma alternativa viável e sustentável para a produção de coentro, desde que aplicado em doses adequadas. A pesquisa destacou a importância de ajustar as quantidades para evitar possíveis efeitos adversos, como o excesso de nutrientes ou a deficiência de componentes essenciais. Observou-se que determinadas dosagens promoveram um crescimento mais vigoroso e um maior peso final das plantas, o que reforça o potencial deste insumo orgânico como fertilizante. O estudo contribui significativamente para a ampliação do conhecimento sobre práticas agrícolas sustentáveis, especialmente no contexto da horticultura. A utilização de urina de vaca como adubo não apenas reduz a dependência de fertilizantes químicos, mas também favorece a reciclagem de nutrientes, alinhando-se aos princípios da economia circular. Além disso, os resultados podem servir como base para novas pesquisas voltadas para a aplicação de insumos orgânicos em outras culturas de importância econômica.

Palavras-chave: Fertilizantes; Orgânico; horticultura.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the influence of cow urine at different doses on the production and development of coriander (*Coriandrum sativum* L.). The experiment was conducted to verify the effects of this organic input on plant growth and weight. During the experiment, the plants were subjected to different treatments, with some plants receiving low amounts of cow urine, while others were subjected to higher doses. The doses applied were T0: 0ml; T1: 20ml; T2: 40ml; T3: 60ml; T4: 80ml; T5: 100ml; allowing for the evaluation of the gradual effect of cow urine on crop development. From the implementation of the study, it was possible to monitor plant growth over the weeks, recording plant height. This monitoring was carried out systematically, with weekly measurements taken to assess the impact of different dosages on vegetative development. Furthermore, at the end of the experimental cycle, the plants were harvested, followed by the measurement of the natural and dry mass of the aerial part and roots of the coriander. This data was analyzed to determine the efficiency of each dosage in promoting healthy and productive coriander growth. The experimental approach allowed the identification of clear trends in plant behavior in response to variations in urine doses, providing valuable information on the suitability of this input in agricultural management. The results obtained demonstrated that the use of cow urine as fertilizer is a viable and sustainable alternative for coriander production, provided it is applied in appropriate doses. The research highlighted the importance of adjusting the quantities to avoid possible adverse effects, such as excess nutrients or deficiency of essential components. It was observed that certain dosages promoted more vigorous growth and a greater final weight of the plants, which reinforces the potential of this organic input as a fertilizer. The study contributes significantly to expanding knowledge about sustainable agricultural practices, especially in the context of horticulture. Using cow urine as fertilizer not only reduces dependence on chemical fertilizers but also promotes nutrient recycling, aligning with the principles of the circular economy. Furthermore, the results can serve as a basis for new research focused on the application of organic inputs in other economically important crops.

Keywords: Fertilizers; Coriander; Organic; Horticulture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Setor de olericultura do Campus de engenharias e Ciências Agrárias, onde o experimento foi realizado	20
Figura 2	O setor de olericultura fica situado no Campus de engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, com localização: 9°27'56" S e 35°49'35 "W	21
Figura 3	Bandejas para germinação junto com substrato.....	23
Figura 4	Substrato Utilizado	23
Figura 5	Sementes utilizadas.....	24
Figura 6	Bandeja utilizada para o crescimento das mudas.....	24

LISTA DE GRAFICOS

Grafico 1	Grafico de altura média das plantas de coentro	25
Grafico 2	Grafico da massa natural da parte aérea.....	28
Grafico 3	Grafico da massa seca da parte aérea.....	28
Grafico 4	Gráfico da Raiz matéria natural.	30
Grafico 5	Grafico da Raiz matéria seca.....	31

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
2.	REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1.	Aspectos gerais do Coentro	14
2.2.	Nutrição mineral	15
2.3.	Urina de Vaca como Fertilizante	15
2.4.	Urina de vaca aplicada no coentro	16
2.5	Urina de Vaca como Fertilizante em Culturas Olerícolas de Importância Econômica	17
3.	MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1.	Materiais Utilizados	19
3.2.	Métodos	20
3.3	Local do Experimento	22
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1	Altura das Plantas	24
4.2	Peso de Matéria Verde e Seca	28
4.3	Análise dos Tratamentos	33
4.4	Discussão	34
4.5	Resultados finais	34
5	CONCLUSÃO.....	36
	REFERENCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

O consumo regular de hortaliças tem registrado um crescimento notável no Brasil e no mundo, destacando-se por sua relevância econômica e social. As hortaliças são reconhecidas como uma fonte significativa de carboidratos e proteínas, tornando-as presença constante na dieta diária da população global. Entre as principais hortaliças, destaca-se o coentro (*Coriandrum sativum* L.), encontrado na forma de folhas frescas ou sementes, sendo utilizado como condimento no preparo de pratos gastronômicos. Além disso, o coentro possui propriedades que contribuem para o bom funcionamento do organismo humano (EMBRAPA, 2013).

O coentro, pertencente à família Apiaceae, é amplamente utilizado na região Nordeste. De acordo com Linhares et al. (2012), é uma planta rica em vitaminas A, B1, B2 e C, além de ser uma excelente fonte de cálcio e ferro, apresentando propriedades medicinais. As vantagens dessa cultura são diversas, incluindo um odor característico que confere repelência a insetos, facilidade de cultivo e comercialização na região Nordeste, juntamente com seu potencial medicinal (PEREIRA et al., 2012).

A fertilidade natural do solo muitas vezes não atende às exigências nutricionais necessárias para um crescimento satisfatório das plantas. A adição de adubo orgânico, preserva e aprimora a fertilidade do solo. Estudos destacam os efeitos positivos das substâncias húmicas (SH) no desenvolvimento radicular de plantas, evidenciando sua capacidade de absorção e translocação. A combinação de fertilizantes inorgânicos com insumos orgânicos não apenas traz benefícios econômicos, mas também aborda preocupações ambientais (NARDI et al., 1996).

A Urina de Vaca é rica em macro e micronutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas. Ela contém nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, manganês, boro, cobre e zinco. Esses nutrientes promovem o crescimento do coentro e melhoram sua saúde geral. 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).

Entre os nutrientes cruciais para culturas agrícolas, como o coentro, o nitrogênio destaca-se. Este elemento é considerado essencial, presente em biomoléculas vitais como ATP, NADPH, clorofila e proteínas (HARPER, 1994). Portanto, garantir o suprimento adequado de nitrogênio é fundamental para alcançar a produtividade potencial do coentro. Estudos nesta área

tornam-se cada vez mais relevantes, dada a limitada disponibilidade de materiais literários sobre essa cultura. Nesse contexto, merece destaque a Urina de Vaca, uma prática eficaz na aplicação de fertilizantes orgânicos. Essa técnica contribui significativamente para o enriquecimento do solo, promovendo o crescimento saudável das plantas.

A urina de vaca pode ser utilizada na adubação de plantas, especialmente em sistemas agrícolas orgânicos. Ela é rica em nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio, essenciais para o crescimento das plantas. Além disso, pode melhorar a estrutura do solo e a atividade microbológica. No entanto, a urina de vaca deve ser diluída antes de ser aplicada nas plantas, pois em sua forma concentrada pode queimar as raízes devido à alta concentração de nitrogênio. A proporção comum de diluição é de cerca de 1 parte de urina para 10 a 20 partes de água.

É importante garantir que a urina seja proveniente de animais saudáveis e que não contenha substâncias químicas, como antibióticos, que possam prejudicar as plantas ou o solo. Além disso, deve-se tomar cuidado para não usar em excesso, pois o excesso de nitrogênio pode afetar negativamente o desenvolvimento das plantas, causando um crescimento excessivo da parte vegetativa e comprometendo a produção. Diante do exposto, objetivou-se por meio desse trabalho avaliar o impacto da variação nas doses de adubação com húmus de minhoca na produção de coentro.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a produção e o desenvolvimento do coentro submetido a doses de urina de vaca.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais do Coentro

A olericultura desempenha um papel significativo no cenário agrícola nacional, contribuindo para a alta rentabilidade, distribuição de renda e geração de empregos. Entre os produtos nacionais, as hortaliças ficam em segundo lugar em valor de produção, perdendo apenas para a cana-de-açúcar, café, soja e milho (CAETANO et al., 2001). Conforme Cobbe e Jabuonski (1993) destacaram, as hortaliças compõem o maior grupo de plantas cultivadas, englobando mais de 100 espécies. Sua importância é notável tanto do ponto de vista econômico quanto social, contribuindo para a dieta nutricional, a qualidade dos alimentos e a geração de renda para os produtores.

No que diz respeito ao consumo, há uma crescente demanda por hortaliças, impulsionada pelo desejo de melhor qualidade de vida e preocupações com a saúde por parte da população (COSTA, 2012). Diante das características mencionadas, o agronegócio de hortaliças no Brasil se destaca no cenário agrícola por ser um importante gerador de empregos, especialmente no setor primário, devido à grande demanda por mão de obra em todas as etapas, desde o plantio até a comercialização. Além disso, esse segmento demonstra alta rentabilidade (DELGADO; BERGAMASCO, 2017).

Entre as principais hortaliças cultivadas, o coentro figura como uma das mais relevantes. O coentro é uma hortaliça folhosa aromática cultivada anualmente e pertencente à família Apiaceae. Suas folhas são alternadas, pinadas e possuem uma coloração verde brilhante, enquanto seu caule é ereto. As flores, que podem ser rosa ou brancas, dão origem a frutos secos e pequenos em formato globuloso, divididos em dois mericarpos (PEREIRA; MUNIZ; NASCIMENTO, 2005). A germinação ocorre entre cinco a sete dias após a semeadura, e as plantas atingem o ápice do desenvolvimento vegetativo cerca de 40 dias após o plantio, iniciando então o processo reprodutivo (GUSMÃO; GUSMÃO, 2007).

Quanto às suas características, o coentro é considerado uma planta herbácea de ciclo anual e dicotiledônea. Possui um sistema radicular pivotante do tipo fusiforme, capaz de alcançar uma profundidade de 15 a 20 cm no solo (LEDO; SOUSA, 1997). Suas folhas são organizadas em roseta, com as inferiores geralmente ovadas e as superiores recortadas, apresentando uma tonalidade verde-pálida (GIACOMETTI, 1989). Todas as partes do coentro são utilizadas como agentes aromatizantes e, em muitas culturas, também são empregadas como remédios tradicionais para tratar diversas condições de saúde (SAHIB et al., 2012).

Por essa razão, o coentro é considerado uma das primeiras especiarias de sementes utilizadas pela humanidade (KHAN; PARVEEN, 2018). No Brasil, a maior relevância do coentro está na utilização de suas folhas como condimento, sendo amplamente empregado na preparação de molhos, temperos e cosméticos (ZARATE et al., 2005). Além de suas propriedades medicinais, a planta é uma fonte rica em vitaminas A, B1, B2 e C, além de conter cálcio e ferro (LIMA, 2007).

2.2 Nutrição mineral

O aspecto nutricional é um fator importante que muitas vezes deve ser ajustado de acordo com cada cultura considerando o sistema de cultivo empregado. Para atingir a máxima produtividade é essencial conhecer a exigência nutricional da cultura durante o seu desenvolvimento e no final do ciclo, assim é possível aplicar de forma adequada as doses necessárias exigidas pelas culturas (GRANGEIRO et al., 2011). O coentro é considerado uma cultura de ciclo curto, qualquer desordem pode desenfrear o equilíbrio nutricional reduzindo assim a alta produtividade da cultura. A escassez de informações quando as exigências nutricionais da cultura do coentro justificam a realização de pesquisa que contemplem informações de quanto e quando aplicar determinado nutrientes. Isso é crucial para aumentar a eficiência no manejo da adubação por meio do uso racional dos fertilizantes e do solo (BORGES, 2006). Além disso, segundo Borges (2006), ressalta a importância do uso racional dos agricultores quanto a melhoria da qualidade dos solos, visando a uma produção sustentada. De acordo com Rozane et al. (2013), a determinação de índices nutricionais associado ao acúmulo de nutrientes tem auxiliado no rendimento da absorção de nutrientes pelas plantas. O conhecimento da exigência nutricional e da concentração dos nutrientes são importantes para estabelecer quantidades certas de nutrientes aplicados de acordo com a fase de desenvolvimento da cultura (RAIJ, 1991).

Sendo assim, o conhecimento sobre o acúmulo de nutrientes em cada estágio de desenvolvimento fornece informações importantes ao programa de adubação da cultura, seja pela informação da quantidade total acumulada pela planta, seja pela identificação de período(s) de maior demanda nutricional (GALATI, 2010).

2.3 Urina de Vaca como Fertilizante

A utilização de insumos orgânicos na agricultura tem ganhado atenção crescente, especialmente devido à necessidade de práticas mais sustentáveis e economicamente viáveis.

Entre os recursos disponíveis, a urina de vaca desponta como uma alternativa promissora para a fertilização de culturas agrícolas. Rico em nutrientes essenciais, como nitrogênio, potássio e traços de fósforo, a urina de vaca é frequentemente utilizada por agricultores que buscam reduzir a dependência de fertilizantes químicos e melhorar a saúde do solo (SOUZA, 2018). A urina de vaca contém uma alta concentração de nitrogênio na forma de uréia, um nutriente crucial para o crescimento vegetativo das plantas. Estudos demonstram que o nitrogênio é um componente fundamental da clorofila e das proteínas, diretamente ligado à fotossíntese e ao desenvolvimento estrutural das culturas (FERREIRA et al., 2019). Além disso, a urina apresenta compostos de potássio, que trazem benefícios para o transporte de nutrientes e água, além de aumentar a resistência das plantas ao estresse hídrico e biótico (SANTOS; SILVA, 2020). Outro benefício do uso da urina de vaca é sua capacidade de melhorar a microbiota do solo. Pesquisas indicam que sua aplicação estimula a atividade microbiana, promovendo a participação de matéria orgânica e aumentando a disponibilidade de nutrientes no solo (LIMA et al., 2021). Essa interação potencializa a produtividade agrícola e favorece a regeneração do ecossistema edificado.

Estudos realizados em diversas culturas agrícolas evidenciam a eficácia da urina de vaca como fertilizante. Na horticultura, por exemplo, seu uso tem sido associado a um aumento significativo na produtividade de hortaliças, como coentro (*Coriandrum sativum*), alface e espinafre (OLIVEIRA et al., 2022). Pesquisas apontam que doses moderadas de urina podem promover o crescimento mais rápido das plantas, além de melhorar a qualidade dos frutos e vegetais. No caso de gramíneas e cereais, a urina de vaca mostrou-se eficaz na melhoria da biomassa vegetal e na uniformidade do crescimento. Em sistemas de produção orgânica, a aplicação foliar de soluções diluídas de urina é amplamente praticada, reduz custos e promove uma alternativa sustentável aos fertilizantes sintéticos (SILVA; CARVALHO, 2018). Apesar dos benefícios, o uso de urina de fêrias apresenta desafios, como o manejo adequado de sua aplicação para evitar a sobrecarga de nutrientes no solo. Altas concentrações de nitrogênio, quando não controladas, podem causar toxicidade às plantas e lixiviação no solo, contaminando fontes de água próximas (COSTA et al., 2020). Além disso, a urina deve ser coletada e armazenada de forma higienicamente segura, para evitar a prevenção de patógenos e odores vendidos.

2.4 Urina de vaca aplicada no coentro

A aplicação de urina de vaca como fertilizante na cultura do coentro (*Coriandrum sativum* L.) tem despertado interesse devido à busca por práticas agrícolas mais sustentáveis e

acessíveis. O coentro, uma hortaliça amplamente cultivada e consumida em todo o mundo, é valorizado por suas propriedades aromáticas e nutricionais, além de sua importância econômica. Como uma alternativa aos fertilizantes químicos convencionais, a urina de vaca apresenta vantagens significativas para o cultivo do coentro, incluindo a redução de custos de produção e a melhoria da qualidade do solo.

A urina de vaca é uma fonte natural de nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas, destacando-se pelo alto teor de nitrogênio, um elemento crucial para o crescimento vegetativo do coentro. Estudos indicam que o nitrogênio, presente na forma de uréia, contribui para o aumento da biomassa foliar, fornecendo plantas mais vigorosas e com maior densidade de folhas (FERREIRA et al., 2019). Além disso, o potássio presente na urina de vaca melhora a resistência da planta ao estresse hídrico e contribui para a qualidade dos tecidos vegetais. Este elemento é especialmente relevante para o coentro, uma planta de ciclo curto que demanda nutrientes disponíveis em detalhes adequados para um crescimento rápido e uniforme (SILVA; CARVALHO, 2018). Pesquisas realizadas em sistemas de cultivo de coentro demonstram que a aplicação de urina de vaca em doses equilibradas promove um aumento significativo na produtividade, tanto em termos de peso fresco quanto de peso seco das plantas (OLIVEIRA et al., 2022). Este incremento é atribuído à rápida absorção dos nutrientes pela planta e à melhoria da atividade microbiana do solo, que facilita a disponibilização de nutrientes essenciais. Outro aspecto positivo observado é a uniformidade no crescimento das plantas, uma característica casual para a comercialização do coentro. Além disso, a urina de vaca pode ser aplicada de forma foliar ou via diversificada, dependendo das condições do sistema de cultivo, permitindo flexibilidade no manejo agrícola. Apesar dos benefícios, o uso de urina de vaca como fertilizante requer cuidado no manejo, principalmente em relação à dosagem. O excesso de nitrogênio pode causar toxicidade às plantas, resultando em sintomas como queimaduras nas folhas e redução da qualidade do produto final (COSTA et al., 2020). Para evitar tais problemas, recomenda-se a diluição da urina em proporções adequadas, geralmente entre 1:5 a 1:10, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta e das condições climáticas. Além disso, a urina deve ser coletada e armazenada de maneira higiênica, para minimizar riscos de contaminação por patógenos e evitar odores encontrados. Essas práticas garantem a segurança do insumo e preservam sua eficácia como fertilizante.

2.5 Urina de Vaca como Fertilizante em Culturas Olerícolas de Importância Econômica

O uso de urina de vaca como fertilizante orgânico tem ganhado destaque na agricultura, especialmente em culturas olerícolas de importância econômica. Essas culturas, que incluem

hortaliças amplamente consumidas como tomate (*Solanum lycopersicum*), alface (*Lactuca sativa*), coentro (*Coriandrum sativum*), cenoura (*Daucus carota*) e repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*), desempenham um papel crucial na segurança alimentar e na economia agrícola. A urina de vaca, rica em nutrientes essenciais, surge como uma alternativa viável e sustentável frente aos fertilizantes químicos, que, apesar de eficazes, estão associados a altos custos e impactos ambientais negativos.

Composta principalmente por nitrogênio na forma de ureia, além de fósforo e potássio, a urina de vaca atende às necessidades nutricionais das plantas, promovendo o crescimento saudável e a resistência ao estresse ambiental. O nitrogênio contribui diretamente para o desenvolvimento vegetativo, promovendo maior formação de folhas e hastes vigorosas, enquanto o fósforo desempenha papel essencial no enraizamento e no florescimento. O potássio, por sua vez, auxilia na regulação hídrica e na resistência a doenças, características fundamentais para a produtividade das culturas (FERREIRA et al., 2019; SILVA; CARVALHO, 2018). Diversos estudos têm demonstrado a eficácia da urina de vaca como fertilizante em diferentes culturas olerícolas. No cultivo do tomate, Lima et al. (2020) observaram que a aplicação de doses moderadas de urina de vaca resultou em aumento significativo na produtividade e na qualidade dos frutos. Os tomates tratados com urina apresentaram maior uniformidade, maior teor de sólidos solúveis e menor incidência de pragas, destacando a viabilidade técnica e econômica dessa prática. Na alface, Oliveira et al. (2022) relataram que a aplicação foliar de urina de vaca diluída promoveu um crescimento mais rápido e maior peso fresco por planta, evidenciando que a solução foi facilmente absorvida e bem utilizada pela planta. O coentro, uma cultura amplamente valorizados pela sua utilização como condimento, também demonstrou responder positivamente à adubação com urina de vaca. Santos e Silva (2021) destacam que doses equilibradas aumentaram significativamente o número de folhas e o peso seco das plantas, contribuindo para atender às exigências do mercado consumidor por produtos de alta qualidade. De forma semelhante, na cultura da cenoura, o uso de urina de vaca diluída aumentou o comprimento e o diâmetro das raízes, além de melhorar o rendimento total, conforme observado por Martins et al. (2018). No repolho, Costa et al. (2020) observaram que a aplicação de urina de vaca resultou em maior peso e compactação das cabeças, características desejadas comercialmente. Esse resultado demonstra que o fertilizante orgânico não apenas atende às necessidades nutricionais das plantas, mas também melhora as características físicas dos produtos finais.

Apesar de seus benefícios, o uso de urina de vaca requer cuidado no manejo, especialmente em relação à dosagem. Quantidades excessivas podem causar toxicidade às

plantas e reduzir a produtividade. Por isso, é essencial que os agricultores sigam as recomendações técnicas para garantir os melhores resultados. Além disso, a coleta e o armazenamento da urina devem ser feitos de forma higiênica, evitando contaminações e garantindo sua eficácia como fertilizante.

O uso da urina de vaca como fertilizante em culturas olerícolas demonstra ser uma prática promissora para a agricultura sustentável. Ela não só reduz a dependência de fertilizantes químicos, mas também promove a reciclagem de nutrientes, contribuindo para sistemas agrícolas mais resilientes e alinhados com os princípios da economia circular. Estudos adicionais são necessários para padronizar as práticas de aplicação e explorar ainda mais o potencial dessa alternativa no cultivo de outras culturas de importância econômica.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do Experimento

O experimento foi conduzido no setor de olericultura do Campus de engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, situado em Rio Largo - AL, com coordenadas geográficas de 9°27'56" S e 35°49'35" W, a uma altitude de 165 metros, visto na figura 5. De acordo com a classificação climática de Koppen, a região apresenta clima tropical litorâneo úmido, do tipo A. Entre os meses de setembro e maio, predominam dias ensolarados, caracterizando as estações da primavera e verão, com temperaturas variando entre 19 °C e 32 °C. Já no período de junho a agosto, correspondente ao outono e inverno, há ocorrência de chuvas e temporais, com temperaturas variando de 15 °C a 26 °C. A umidade relativa do ar na região gira em torno de 79,2%, enquanto o índice pluviométrico anual é de aproximadamente 1.410 mm.

Figura 1. Setor de olericultura do Campus de engenharias e Ciências Agrárias, onde o experimento foi realizado.



Fonte: Autor, 2025.

Figura 2. O setor de olericultura fica situado no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, com localização: 9°27'56" S e 35°49'35" W.



Fonte: Google Imagens de Satélite. Imagem adquirida em: 08 de janeiro de 2025.

3.2 Materiais Utilizados

1. **Bandejas para Germinação:** Bandejas pequenas, utilizadas para a germinação das sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.).
2. **Bandejas Maiores:** Utilizadas para o plantio das mudas de coentro após a germinação das sementes, onde as plantas se desenvolveram com o uso do fertilizante.
3. **Substrato Green Heaven:** Substrato comercial utilizado para o plantio das sementes nas bandejas de germinação, proporcionando uma base adequada para o desenvolvimento inicial das plantas.
4. **Sementes Isla Pro:** Sementes de coentro da marca Isla Pro, utilizadas para o cultivo das plantas no experimento.
5. **Urina de Vaca:** Utilizada como fertilizante orgânico, com diferentes dosagens aplicadas às plantas em bandejas maiores, a fim de verificar seu efeito no crescimento e desenvolvimento do coentro.
6. **Areia e Barro:** Utilizados nas bandejas maiores para criar um ambiente de crescimento adequado para as mudas, favorecendo a drenagem e a retenção de nutrientes.

3.3 Métodos

1. **Preparo do Substrato e Germinação das Sementes:** O substrato Green Heaven foi colocado nas bandejas pequenas para germinação das sementes de coentro, como visto nas figuras 1 e 2. As sementes da marca Isla Pro, foram plantadas de acordo com as recomendações do fabricante e mantidas em ambiente controlado, com temperatura e umidade adequadas, para garantir a germinação das plantas. Demonstrado na figura 3.
2. **Transplante das Mudanças para Bandejas Maiores:** Após a germinação, as mudas foram cuidadosamente transplantadas para as bandejas maiores, contendo uma mistura de areia e barro, como visto na figura 3. Este substrato adicional favoreceu o crescimento saudável das mudas e garantiu boa drenagem, evitando o acúmulo de água excessiva que poderia prejudicar o desenvolvimento das plantas.
3. **Aplicação de Urina de Vaca:** Em cada bandeja maior, a urina de vaca foi aplicada como fertilizante orgânico em diferentes dosagens, com o objetivo de avaliar o efeito de cada nível de adubação sobre o crescimento das plantas de coentro. As dosagens de urina de vaca foram ajustadas conforme o tratamento experimental e aplicadas semanalmente para garantir a absorção adequada dos nutrientes.
4. **Avaliação do Crescimento e Produção:** O crescimento das plantas foi monitorado semanalmente, registrando-se a altura das plantas, o número de folhas e o vigor geral. Ao final do ciclo de cultivo, as plantas foram colhidas e os pesos fresco e seco das mudas foram medidos para avaliar a produtividade das plantas sob diferentes condições de adubação com urina de vaca.

Esse procedimento experimental permitiu a análise dos efeitos da urina de vaca no desempenho das plantas de coentro, desde o seu desenvolvimento inicial até a produção final. O experimento visou identificar a dosagem mais eficiente de urina para otimizar o crescimento e a produtividade da cultura.

Figura 3. Bandejas para germinação junto com substrato.



Fonte: Autor, 2025.

Figura 4. Substrato utilizado.



Fonte: Autor, 2025.

Figura 5. Sementes utilizadas.



Fonte: Autor, 2025.

Figura 6. Bandejas utilizadas para o crescimento das mudas.



Fonte: Autor, 2025.

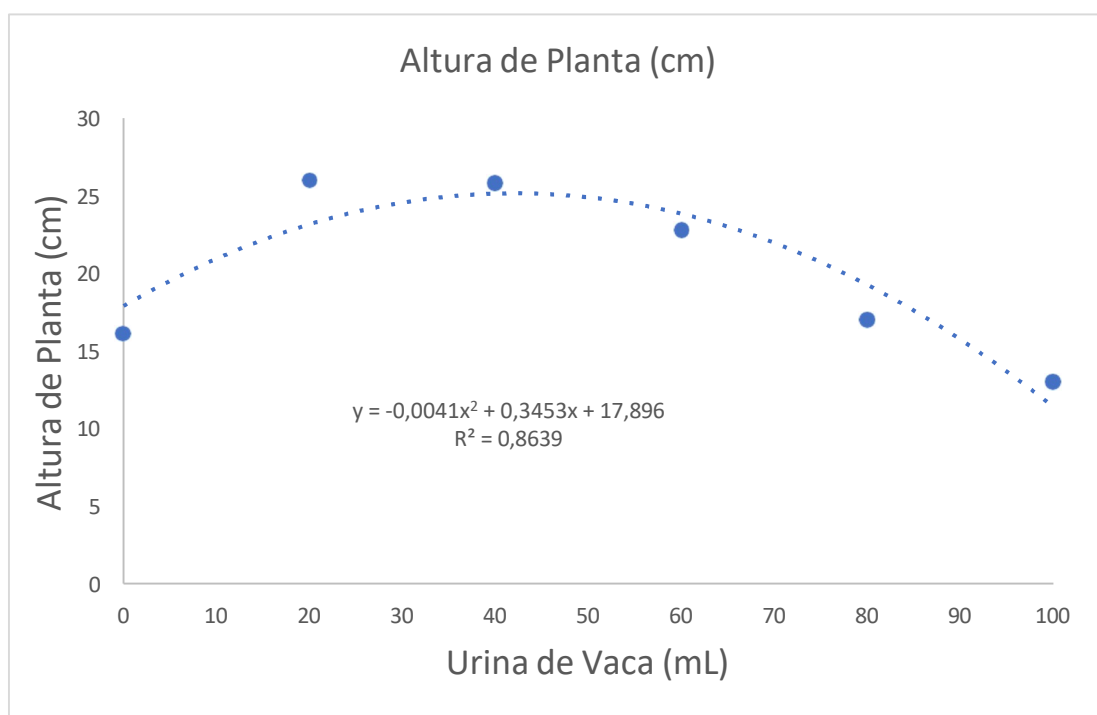
4 RESULTADO E DISCUSSÃO

O experimento foi realizado para avaliar o desempenho do coentro sob diferentes doses de urina de vaca, utilizando um delineamento inteiramente casualizado (DIC). Seis tratamentos (T0 a T5) foram aplicados com seis repetições (R1 a R6). As dosagens totais aplicadas por planta foram: **T0**: 0 mL; **T1**: 80 mL; **T2**: 160 mL; **T3**: 240 mL; **T4**: 320 mL e **T5**: 400 mL.

4.1 Altura das Plantas

As alturas das plantas foram medidas no dia da colheita, utilizando uma régua graduada, e os resultados são apresentados em centímetros nas datas de 02/05/2023.

Gráfico 1. Grafico de altura média das plantas de coentro (cm)



Fonte: Autor, 2025

Calculando a equação da figura 7

$$y = -0,0041x^2 + 0,3453x + 17,896$$

onde:

- x = dose de urina de vaca (em mL)
- y = altura da planta (em cm)

Substituindo:

$$x = -\frac{0,3453}{2 \times (-0,0041)} = \frac{0,3453}{0,0082} = 42,16$$

◆ Dose ideal $\approx 42,16$ mL

Substitui-se $x = 42,16$ na equação:

$$y = -0,0041(42,16)^2 + 0,3453(42,16) + 17,896$$

$$y = -0,0041(1777,34) + 14,55 + 17,896$$

$$y = -7,28 + 14,55 + 17,896 = 25,17$$

◆ Altura máxima $\approx 25,17$ cm

Resumo simples

Com cerca de 42 mL de urina de vaca, a planta atinge a maior altura, em torno de 25 cm. Doses menores dão menos crescimento e doses maiores passam do ponto ideal, reduzindo o resultado.

Com base no gráfico de crescimento médio do coentro ao longo do tempo para cada tratamento (T0 a T5), podemos observar os seguintes pontos principais:

1. Tratamento T0 (Sem Fertilizantes):

Embora tenha mostrado um crescimento inicial, o desempenho foi inferior ao T1 e T2, indicando que a ausência de fertilizantes prejudica o desenvolvimento sustentável das plantas.

2. Tratamento T1 20ml (Doses baixas de Urina de Vaca):

Este tratamento apresentou o maior crescimento médio ao longo do tempo, destacando-se em comparação com os outros. A altura média das plantas aumentou significativamente, especialmente a partir da segunda semana (18/04/2023), sugerindo que a dose aplicada foi benéfica para o desenvolvimento das plantas.

3. Tratamento T2 40ml (Doses moderadas):

O crescimento médio foi consistente e ficou em segundo lugar na maior parte do período. A diferença de desempenho em relação ao T1 indica que doses moderadas de urina podem ser mais eficazes que doses mais altas.

4. Tratamento T3 60ml (Doses um pouco elevadas):

Este tratamento mostrou variações, com crescimento inicial razoável, mas uma redução significativa a partir da quarta semana. Isso pode sugerir que doses elevadas de urina afetaram negativamente as plantas em longo prazo.

5. Tratamento T4 80ml (Doses mais elevadas):

Apesar de apresentar um desempenho estável, o crescimento médio foi inferior ao T1 e T2. Isso indica que as doses podem ter sido altas demais para promover um desenvolvimento ideal.

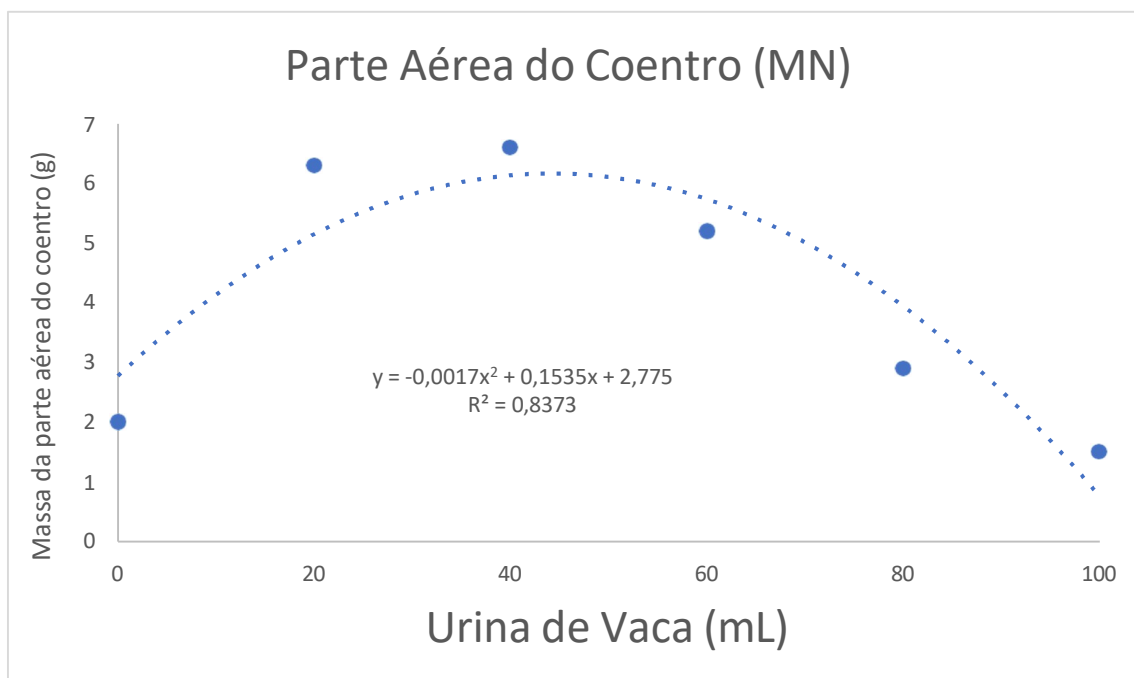
6. Tratamento T5 100ml (doses altas):

Este tratamento apresentou o menor crescimento médio, confirmando que as altas doses foram as responsáveis para o desenvolvimento Inadequado das plantas.

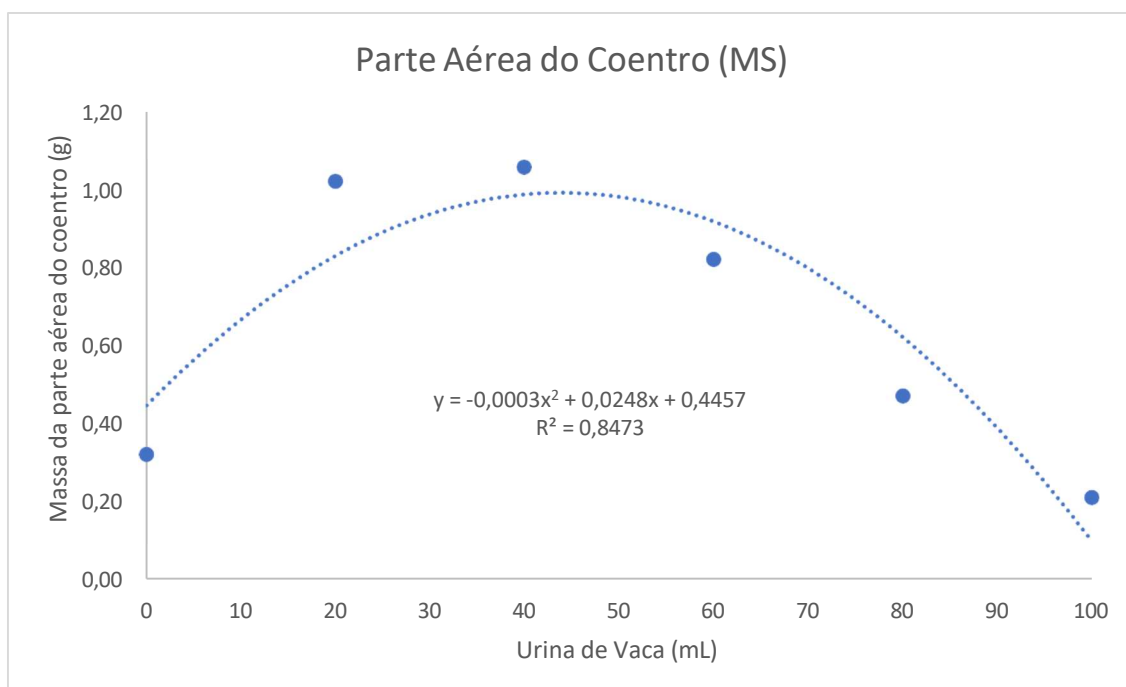
Os resultados sugerem que doses moderadas de urina de vaca (T1 e T2) são mais eficazes para o crescimento do coentro. A aplicação de doses excessivas (T4 e T5) ou a ausência de fertilizantes (T0) resultaram em desempenho inferior. A análise reforça a importância de identificar a dose ideal para maximizar o crescimento das plantas.

4.2 Parte aérea do coentro na MN e MS

As plantas foram avaliadas quanto a massa da parte aérea do coentro na matéria verde (g) e seca (g).

Gráfico 2. Massa da parte aérea do coentro na matéria natural

Fonte: Autor, 2025

Gráfico 3. Massa da parte aérea do coentro na matéria seca.

Fonte: Autor, 2025

Calculando a equação da figura 8

Equação:

$$y = -0,0017x^2 + 0,1535x + 2,775$$

Como o coeficiente de x^2 é negativo ($a = -0,0017 < 0$), a parábola tem máximo. A abscissa do vértice (dose ideal) é dada por:

$$x_v = -\frac{b}{2a}$$

onde $a = -0,0017$ e $b = 0,1535$.

Cálculo passo a passo:

$$2a = 2 \times (-0,0017) = -0,0034$$

$$x_v = -\frac{0,1535}{-0,0034} = \frac{0,1535}{0,0034}$$

Dividindo:

$$x_v \approx 45,1470588235$$

Arredondando de forma prática: $x_v \approx 45,15$ (unidade da dose: ml).

Agora o valor máximo de y (altura esperada) no vértice — substituindo x_v na equação:

$$y_{\max} = -0,0017(45,1471)^2 + 0,1535(45,1471) + 2,775 \approx 6,2400$$

Portanto, $y_{\max} \approx 6,24$ (mesma unidade de altura que você usou — ex.: cm).

Interpretação curta:

- Dose ideal $\approx 45,15$ ml de fertilizante (urina de vaca) para obter a altura máxima $\approx 6,24$.
- $R^2 = 0,8373$ indica que o ajuste explica $\sim 83,7\%$ da variação — é um ajuste razoável, mas não perfeito.

■ Identificando os coeficientes:

- $a = -0,0003$
- $b = 0,0248$

Calculando o ponto de máximo (dose ideal):

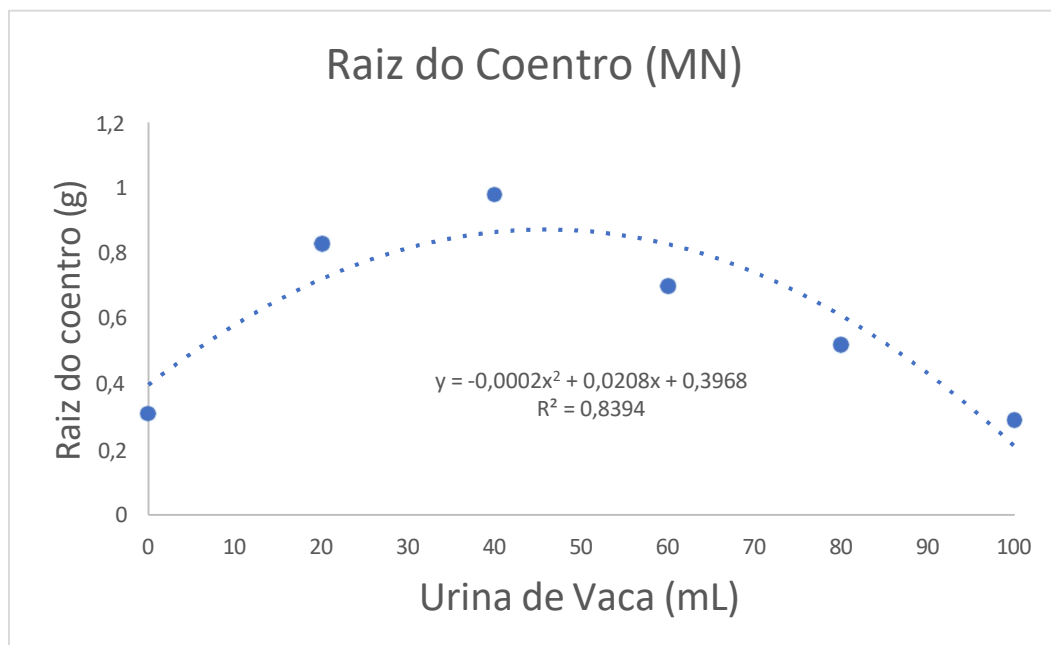
$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{0,0248}{2(-0,0003)} = \frac{0,0248}{0,0006} = 41,33$$

A dose ideal de urina de vaca para o maior acúmulo de matéria seca nas folhas foi de 41,33 mL, resultando em um valor máximo estimado de 0,96 g de matéria seca. O coeficiente de determinação $R^2 = 0,8473$ indica que o modelo explica cerca de 84,7% da variação, sendo um ajuste estatisticamente consistente.

4.3 Raiz do coentro na MN e MS

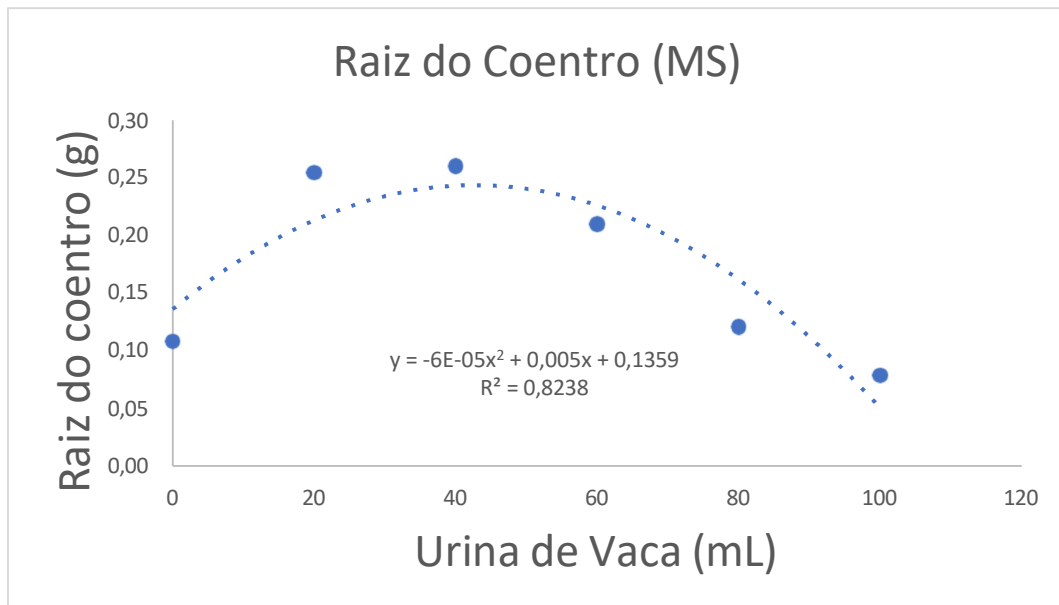
As plantas foram avaliadas quanto ao peso de matéria verde (g) e seca (g). Os resultados destacam:

Gráfico 4. Raiz do coentro matéria natural



Fonte: Autor, 2025

Grafico 5. Grafico de peso médio da matéria Seca da Raiz do coentro.



Fonte: Autor, 2025

Calculando a equação da figura 10

Identificando os coeficientes:

- $a = -0,0002$
- $b = 0,0208$

Calculando a dose ideal (ponto de máximo):

$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{0,0208}{2(-0,0002)} = \frac{0,0208}{0,0004} = 52$$

Dose ideal: 52 mL

A dose ideal de urina de vaca para a maior matéria natural da raiz foi de 52 mL, com valor máximo estimado de 0,94 g. O coeficiente de determinação $R^2 = 0,8394$ indica um ajuste confiável, explicando cerca de 83,9% da variação observada.

Identificando os coeficientes:

- $a = -0,00006$
- $b = 0,005$

| Calculando o ponto de máximo (dose ideal):

$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{0,005}{2(-0,00006)} = \frac{0,005}{0,00012} = 41,66$$

■ Dose ideal: $\approx 41,66$ mL

A dose ideal de urina de vaca para o maior teor de matéria seca na raiz foi de 41,66 mL, resultando em um valor máximo estimado de 0,24 g. O coeficiente de determinação $R^2 = 0,8238$ indica que o modelo explica cerca de 82,4% da variação observada, mostrando um bom ajuste estatístico.

4.4 Discussão dos Resultados

A resposta do coentro à aplicação de urina de vaca apresentou comportamento quadrático em todas as variáveis analisadas, evidenciando que há uma faixa ideal de dose capaz de maximizar o desenvolvimento da planta. De forma geral, as equações ajustadas indicaram que as doses ótimas ficaram concentradas entre 41 e 52 mL, demonstrando coerência no padrão de resposta do cultivo ao fertilizante orgânico.

Para a variável altura das plantas, a dose ideal foi de 42,16 mL, resultando em uma altura máxima estimada de 25,17 cm ($R^2 = 0,8639$), indicando bom ajuste do modelo. Já o peso fresco das folhas apresentou ponto ótimo em 45,15 mL, com massa máxima de 6,24 g ($R^2 = 0,8373$). A matéria seca das folhas atingiu seu valor máximo de 0,96 g na dose de 41,33 mL ($R^2 = 0,8473$), enquanto a matéria natural da raiz apresentou maior acúmulo na dose de 52 mL, com 0,94 g ($R^2 = 0,8394$). Por fim, a matéria seca da raiz teve comportamento semelhante, atingindo seu ponto máximo de 0,24 g com a aplicação de 41,66 mL ($R^2 = 0,8238$).

Esses resultados demonstram que a aplicação de urina de vaca, em doses moderadas, promove um desenvolvimento equilibrado do coentro, refletindo tanto no crescimento vegetativo quanto na formação de biomassa foliar e radicular. A proximidade entre as doses ideais reforça a eficiência do biofertilizante dentro dessa faixa de concentração (40–50 mL), sugerindo que quantidades acima desse limite podem causar redução no desempenho das plantas, possivelmente devido ao excesso de sais e compostos nitrogenados. Assim, o uso racional da urina de vaca se mostra uma alternativa viável, sustentável e de baixo custo para otimizar o crescimento e a produtividade do coentro.

Análise dos Tratamentos

O esquema fatorial de variedades X doses permitiu uma comparação ampla entre as condições:

1. T0 (Controle): Crescimento limitado e baixa produtividade.
2. T1 (20 ml): Melhor desempenho geral, com maior altura e peso das plantas.
3. T2 (40 ml): Resultados promissores, mas inferiores a T1.
4. T3 (60 ml): Resultados intermediários, mas inferiores a T2.
5. T4 (80 ml): Baixo desempenho em relação aos demais tratamentos.
6. T5 (100 ml): Menor desempenho, evidenciando possíveis efeitos negativos de altas doses de urina.

4.5 Discussão

Os dados evidenciam que o uso de urina de vaca em doses moderadas, como em T1 e T2, promoveu um crescimento significativo na altura das plantas e nos pesos de matéria verde e seca. Esses resultados são consistentes com o potencial da urina de vaca como fertilizante orgânico, devido à presença de nutrientes essenciais como nitrogênio, potássio e fósforo. A reaplicação quinzenal parece ter favorecido a liberação gradual desses nutrientes, garantindo o suprimento constante para o desenvolvimento das plantas. O desempenho inferior dos tratamentos com doses elevadas (T4 e T5) pode ser atribuído a uma possível toxicidade ou desequilíbrio nutricional causado pelo excesso de nutrientes, especialmente nitrogênio, que pode afetar o pH do solo e a absorção de outros nutrientes. Além disso, doses muito altas podem favorecer o crescimento de microrganismos patogênicos ou causar a compactação do substrato, limitando o crescimento radicular. Os resultados também sugerem que o controle (T0) foi insuficiente para atender às demandas nutricionais do coentro, refletindo a baixa produtividade em todos os parâmetros avaliados. Em contrapartida, o desempenho excelente de T1 e T2 demonstra que doses moderadas são suficientes para maximizar o crescimento e a produtividade, tornando o uso de urina de vaca uma alternativa viável e acessível para pequenos produtores.

Outro ponto relevante é a sustentabilidade. A urina de vaca é um subproduto amplamente disponível em sistemas de produção animal, oferecendo uma solução de baixo custo e ambientalmente amigável para a adubação de culturas. Seu uso pode reduzir a dependência de fertilizantes químicos, diminuindo os custos de produção e os impactos ambientais associados à fabricação e ao transporte de insumos sintéticos. No entanto, é essencial realizar mais estudos para determinar a dose ideal e os efeitos a longo prazo da

aplicação da urina de vaca em diferentes culturas e condições de solo. Estudos adicionais também poderiam explorar combinações de urina com outros fertilizantes orgânicos para otimizar os resultados. Por fim, este estudo reforça a importância de boas práticas no manejo da adubação orgânica e destaca o papel da urina de vaca como um recurso valioso para aumentar a sustentabilidade e a eficiência na produção agrícola.

Os resultados obtidos confirmam o potencial do uso da urina de vaca como fertilizante orgânico eficaz no cultivo do coentro, desde que aplicada em doses controladas. O tratamento T1 (20 ml) destacou-se como o mais eficiente, apresentando o melhor desempenho geral em altura, peso de matéria verde e seca. Essa dose mostrou-se suficiente para atender às necessidades nutricionais do coentro, maximizando a produtividade sem comprometer a saúde do solo. O tratamento T2 (40 ml) também obteve resultados positivos, embora com valores ligeiramente inferiores ao T1. Isso sugere que, em condições específicas de solo ou clima, doses um pouco maiores podem ser benéficas, mas ainda permanecem dentro de uma margem segura para evitar efeitos adversos.

Por outro lado, os tratamentos T4 (80 ml) e T5 (100 ml) demonstraram que doses elevadas podem ser prejudiciais ao desenvolvimento das plantas. Esses tratamentos apresentaram menor altura, peso de matéria verde e seca, indicando uma possível toxicidade ou desequilíbrio causado pelo excesso de nutrientes. Isso reforça a importância de um manejo criterioso na aplicação de fertilizantes orgânicos. O controle (T0), sem aplicação de fertilizantes, mostrou desempenho significativamente inferior. Esse resultado evidencia a necessidade de suplementação nutricional para o cultivo de coentro em condições similares, mesmo em solos considerados moderadamente férteis. Outro aspecto importante é o impacto econômico e ambiental. A utilização de urina de vaca, um subproduto amplamente disponível e de baixo custo, pode reduzir significativamente os gastos com fertilizantes químicos, tornando a produção mais acessível para pequenos agricultores. Além disso, sua aplicação adequada contribui para a redução dos impactos ambientais associados ao uso de insumos químicos, como a emissão de gases de efeito estufa e a contaminação de recursos hídricos. Finalmente, este estudo abre caminhos para futuras pesquisas. Seria interessante investigar o uso combinado da urina de vaca com outros fertilizantes orgânicos ou minerais, buscando formulações que otimizem ainda mais os resultados. Além disso, estudos de longo prazo poderiam avaliar os impactos no solo e na produtividade de ciclos consecutivos de cultivo, garantindo a sustentabilidade do sistema de produção.

5 CONCLUSÃO

As doses moderadas, especialmente T1 (20 ml) e T2 (40 ml), demonstraram ser as mais apropriadas, promovendo maior altura e peso das plantas, sem impactos negativos no desenvolvimento ou na saúde do solo. A aplicação controlada de urina de vaca não apenas contribui para o aumento da produtividade, mas também reduz os custos de produção, beneficiando principalmente pequenos produtores que buscam alternativas sustentáveis e acessíveis. Este estudo reforça a importância de integração de práticas sustentáveis na agricultura, destacando o papel do manejo adequado na obtenção de resultados consistentes e economicamente viáveis.

REFERENCIAS

AIRA, M.; DOMÍNGUEZ, J. **Microbial and nutrient stabilization of two animal manures after the transit through the gut of the earthworm Eiseniafetida (Savigny,1826).**JournalofHazardousMaterials, v.161, v. 2-3, p.1234-1238, 2009.

BORGES, I. D. **Marcha de absorção de nutrientes e acúmulo de matéria seca em milho.** 2006.168 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2006.

CAETANO, L. C. S. et al. **A cultura da alface: perspectivas, tecnologias e viabilidade.** Niterói: PESAGRO-RIO, 2001. 23 p. (PESAGRO-RIO. Documento, 78).

CANELLAS, L. P. et al. **Efeitos fisiológicos de substâncias húmicas: o estímulo às H⁺-ATPases.** Viçosa: Fernandes, 2006.

COBBE, R. V.; JABUONSKI, R. E. A. **Importância econômica e social das plantas olerícolas.** In: FERREIRA, M. E.; CASTELLANE, CRUZ, M. C. P. Nutrição e adubação dehortaliças. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p. 1-14.

COSTA, J. F.; ALMEIDA, L. S.; RIBEIRO, A. P. **Impacto ambiental do uso de fertilizantes orgânicos na agricultura.** Revista de Ciências Agrícolas, v. 22, n. 4, p. 345-357, 2020.

COSTA, JF; ALMEIDA, LS; RIBEIRO, AP **Impacto ambiental do uso de fertilizantes orgânicos na agricultura.** Revista de Ciências Agrícolas, v. 4, pág. 345-357, 2020.

DELGADO, G. C; BERGAMASCO, S. M. P. P (Org.). **Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro.** Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017. p.272.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Centro Nacional de Pesquisade Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 3. ed. Rio de Janeiro, 2013. 306 p.

FERREIRA, M. N. et al. **Potencial da urina de vaca como fonte de nutrientes para plantas.** Cadernos de Agronomia, v. 15, n. 1, p. 45-58, 2019.

GIACOMETTI, D.C. **Ervas condimentares e especiarias.** São Paulo: Nobel, 1989. p. 43.

GRANGEIRO, L. C.; FREITAS, F. C. L.; NEGREIROS, M. Z.; MARROCOS, S. T. P.; LUCENA, R. R. M.; OLIVEIRA, R. A. **Crescimento e acúmulo de nutrientes em coentro e rúcula**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v. 6, n.1, p. 11-16, 2011.

GUSMÃO, S. A. L.; GUSMÃO, M. T. A. **Produção de hortaliças com princípios orgânicos**. Belém: UFRA, 2007. 24 p.

LEDO, F. J. S.; SOUSA, J. A. – **Coentro (*Coriandrum sativum* L.)**. In: CARDOSO, M. O. coord. **Hortaliças não-convencionais da Amazônia**. Brasília: EMBRAPA, p. 127, 1997.

LIMA, J. S. S. et al. **Desempenho agroeconômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos**. Revista Ciências Agronômica, Fortaleza, v. 38, n. 4,

LIMA, T. A.; MORAES, F. S.; SILVA, R. O. **Uso sustentável de fertilizantes orgânicos no tomateiro**. Revista Brasileira de Horticultura, v. 12, n. 3, p. 129-140, 2020.

LIMA, TA; MORAES, FS; SILVA, RO **Atividade microbiana do solo com aplicação de urina bovina**. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 3, pág. 129-140, 2021.

LINHARES, P.C.F.; PEREIRA, M.F.S.; DIAS, M.A.V.; HOLANDA, A.K.B.; MOREIRA, J.C. - **Rendimento de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em sistema de adubação verde com amlanta jitrana (*Merremia aegyptia* L.)** - Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.14, n.esp., p.143- 148, 2012.

MARTINS, V. L.; PEREIRA, R. C.; MOREIRA, A. M. **Adubação alternativa em cenoura: estudo com urina de vaca**. Horticultura Sustentável, v. 8, n. 2, p. 78-89, 2018.

OLIVEIRA, R. T.; PEREIRA, D. S.; MOREIRA, V. S. **Efeito de fertilizantes orgânicos na produção de alface**. Horticultura Brasileira, v. 40, n. 2, p. 102-111, 2022.

PEREIRA, M. F. S.; LINHARES, P. C. F.; MARACAJÁ, P. B.; LIMA, G. K. L.; MEDEIROS, G. S. **Composição nutricional de cultivares de coentro por ocasião do teste de emergência de plântulas**. Revista Verde, Mossoró- RN, v. 7, n. 5, p. 01-05, 2012.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação**. 1 ed. Piracicaba: Agronômica Ceres, Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1991. 343 p.

ROZANE, D. E.; PRADO, R. M.; NATALE, W.; ROMUALDO, L. M.; FRANCO, C. F. **Caracterização biométrica e acúmulo de nutrientes em porta-enxertos de carambola cultivada em solução nutritiva**. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 44, n. 3, p. 426-436, 2013.

S. NARDI, G. CONCHERI and G. DELL'AGNOLA. **Biological Activity of Humus.** HARPER, J. E. Nitrogen metabolism. In: BOOTE, K. J.; BENNETT. J. M.; SINCLAIR, T. R. **Physiology and determination of crop yield.** Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1994. Chapt.11A.p. 285-302.

SANTOS, G. A.; SILVA, L. F. **Resposta do coentro à aplicação de urina de vaca.** *Agronomia Sustentável*, v. 7, n. 1, p. 89-97, 2021.

SANTOS, GA; SILVA, LF **Uso sustentável de recursos orgânicos na agricultura tropical.** *Agronomia Sustentável*, v. 1, pág. 89-97, 2020.

SILVA, JP; CARVALHO, AL ,,, , pág. 23-34, 2018.

SILVA, JP; CARVALHO, AL **Alternativas ao uso de fertilizantes químicos na agricultura.** *Boletim Técnico em Agricultura Sustentável*, v. 2, pág. 23-34, 2001.

SOUZA, CR **Insumos orgânicos: uma abordagem prática.** 3.ed. São Paulo: Editora Rural, 2018.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2003,564p.