



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO SUPERIOR BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA**

**GUILHERME FERREIRA DE SOUSA
JOSIVAN MOTA GONÇALVES JUNIOR**

**EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DO
COENTRO (*Coriandrum sativum* L.)**

**ARAGUATINS-TO
2025**

**GUILHERME FERREIRA DE SOUSA
JOSIVAN MOTA GONÇALVES JUNIOR**

**EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DO
COENTRO (*Coriandrum sativum* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso Superior de Bacharelado
em Engenharia Agrônômica da Unidade *Campus*
Araguatins do Instituto Federal do Tocantins, como
exigência à obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Agrônômica.

Orientador: Prof.^a Dra. Roberta de Freitas Souza
Lobo

ARAGUATINS-TO

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

S725e Sousa, Guilherme Ferreira de
 Efeito de diferentes doses de nitrogênio na produção do coentro
 (Coriandrum sativum L.) / Guilherme Ferreira de Sousa, Josivan Mota
 Gonçalves Junior. – Araguatins, TO, 2025.
 39 p. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia
Agrônômica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins - IFTO, Araguatins, TO, 2025.

Orientadora: Dra. Roberta de Freitas Souza Lobo.

1. Coentro. 2. Adubação nitrogenada. 3. Desenvolvimento vegetativo.
I. Junior, Josivan Mota Gonçalves. II. Lobo, Roberta de Freitas Souza. III.
Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).**



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins
Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DO COENTRO (*Coriandrum sativum* L.)

**AUTORES: Guilherme Ferreira de Sousa
Josivan Mota Gonçalves Junior**

ORIENTADORA: Profª. Drª. Roberta de Freitas Souza Lobo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica.

Aprovado em 06 de Junho de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Roberta de Freitas Souza Lobo, Servidora**, em 25/06/2025, às 17:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Decio Dias dos Reis, Servidor**, em 25/06/2025, às 17:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcio Rogerio Pereira Leite, Servidor**, em 25/06/2025, às 17:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftoc.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2823239** e o código CRC **59D4FC56**.

Dedicamos este trabalho a Deus, por ser essencial na nossa vida, autor dos nossos destinos. E por fim, dedico a nós mesmos, por enfrentar e superar todos os desafios com determinação e coragem.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente, a Deus, por nos conceder força e sabedoria ao longo desta caminhada.

Aos nossos familiares, pelo apoio incondicional, incentivo diário e compreensão nos momentos mais desafiadores.

Aos nossos amigos ao longo desses anos de curso, que dividiram as dificuldades, os conhecimentos e experiências de vida. Mas que também proporcionaram momentos de descontração e alegria.

A Prof. Roberta de Freitas, agradecemos por todos os ensinamentos, indicar a direção correta que o trabalho deveria tornar-se.

Obrigado por tudo.

“Consagre ao Senhor tudo o que
você faz, e os seus planos serão bem-
sucedidos”. Provérbios 16:3

RESUMO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça amplamente cultivada no Brasil, com destaque para as regiões Norte e Nordeste, onde é muito utilizado como tempero na culinária local e possui grande importância socioeconômica. Sua produção requer um manejo adequado, sendo a adubação nitrogenada um fator essencial para o desenvolvimento vegetativo e o aumento da produtividade. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de nitrogênio em cobertura na cultura do coentro, analisando sua influência na produção e na qualidade das plantas. A pesquisa busca contribuir para um manejo mais eficiente da adubação, promovendo maior produtividade. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram na aplicação de diferentes doses de ureia como fonte de nitrogênio: 0 g, 2 g, 5 g, 12 g e 15 g por parcela⁻¹. Cada bloco foi dividido em cinco parcelas, com espaçamento de 0,40 m entre os tratamentos. Cada parcela continha três fileiras de coentro, espaçadas entre si por 0,20 m, sendo utilizadas 2 g de sementes por metro linear. A colheita foi realizada 40 dias após o plantio, e foram avaliadas as seguintes variáveis: altura das plantas, número de folhas, número de hastes por planta, diâmetro do caule, massa fresca e massa seca. Os dados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade pelo teste F e à análise de regressão, utilizando o programa estatístico SISVAR. Os resultados mostraram que todas as variáveis foram significativamente influenciadas pelas doses de nitrogênio, com máxima eficiência técnica de 8,93 g de nitrogênio por parcela, para variável produção de massa fresca, resultando em máximo crescimento e produção das plantas de coentro.

Palavras-chave: Coentro, Adubação nitrogenada, Desenvolvimento vegetativo.

ABSTRACT

Coriander (*Coriandrum sativum* L.) is a vegetable widely cultivated in Brazil, especially in the North and Northeast regions, where it is widely used as a seasoning in local cuisine and has great socioeconomic importance. Its production requires adequate management, with nitrogen fertilization being an essential factor for vegetative development and increased productivity. This study aimed to evaluate the effect of different doses of nitrogen in coverage on coriander crop, analyzing its influence on plant production and quality. The research seeks to contribute to a more efficient management of fertilization, promoting greater productivity. The experiment was conducted in a randomized block design, with five treatments and four repetitions. The treatments consisted of the application of different doses of urea as a nitrogen source: 0 g, 2 g, 5 g, 12 g and 15 g per plot-1. Each block was divided into five plots, with a spacing of 0.40 m between treatments. Each plot contained three rows of coriander, spaced from each other by 0.20 m, and 2 g of seeds per linear meter were used. The harvest was carried out 40 days after planting, and the following variables were evaluated: plant height, number of leaves, number of stems per plant, stem diameter, fresh mass and dry mass. The data were subjected to analysis of variance at 5% probability by the F test and to regression analysis, using the statistical program SISVAR. The results showed that all variables were significantly influenced by nitrogen doses, with maximum technical efficiency of 8.93 g of nitrogen per plot for variable fresh mass production, resulting in maximum growth and production of coriander plants.

Keywords: Coriander, Nitrogen fertilization, Vegetative development.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Cultura do Coentro (<i>Coriandrum sativum</i> L.).....	11
2.2 Adubação Nitrogenada em Hortaliças.....	12
2.3 Adubação Nitrogenada no Coentro.....	13
3 MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Local de execução do experimento	16
3.2 Delineamento experimental	17
3.3 Tratos Culturais.....	19
3.4 Coletas de dados	20
3.5 Análise estatística	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 Massa fresca	25
4.2 Massa seca.....	26
4.3 Altura de planta	27
4.4 Número de folhas.....	29
4.5 Número de hastes.....	30
4.6 Diâmetro de colo.....	31
5 Conclusão	33
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.), membro da família Apiaceae, é uma planta de grande importância hortícola anual com propriedades condimentares e medicinais. De origem mediterrânea, atualmente cultivada em todo o mundo devido aos seus usos culinários e industriais, principalmente pelo aroma forte e típico (Delazari et al., 2019). De acordo com Melo et al. (2003), as folhas de coentro no Brasil são muito utilizadas como tempero na culinária destacando seu uso na região nordeste. Desde a antiguidade, principalmente na região do Mediterrâneo e leste europeu, há registros da utilização medicinal (Ishikawa et al., 2003).

Embora seja tida como uma cultura de pequena escala, existem muitos produtores envolvidos com a produção, tornando-se uma cultura de grande importância socioeconômica; especialmente para a horticultura do Norte e Nordeste do país. Possui um alto valor de mercado, ficando atrás apenas da alface em importação e produção nacional (Silva et al., 2012). A vantagem financeira de ter procura constante facilitou a ampliação do cultivo de coentro em todo o território brasileiro. A popularização do plantio também se deve à facilidade de manejo, adaptando-se bem a diferentes condições ambientais. Entre as cultivares da planta, algumas são mais tolerantes a baixas temperaturas e outras, a altas, estabelecendo um amplo leque de opções de ervas para o produtor escolher seguindo as condições do local onde vive (Silva et al., 2012).

Segundo Mathias (2019), o coentro foi introduzido no Brasil pelos colonizadores portugueses. Contudo, sua origem remonta à região mediterrânea, de onde se espalhou pelo mundo, possivelmente começando pelos continentes asiático, africano e americano. Há registros de seu cultivo na Assíria, atualmente Iraque, há cerca de 9 mil anos. Na Índia, o cultivo da planta tem mais de 5 mil anos, período em que os egípcios também a utilizavam como planta medicinal e condimento.

Entre os nutrientes minerais que devem ser utilizados, o nitrogênio (N) destaca-se por sua participação na síntese de diversos componentes celulares que são utilizados na fase de crescimento das plantas, promovendo assim um

melhor desenvolvimento da cultura nessa fase (Cerqueira et al., 2016). Garcia e Daverede (2007) explica que o nitrogênio é um macronutriente crucial para o desenvolvimento das plantas, participando diretamente na expansão da área foliar, no crescimento da vegetação e na formação de botões florais. Esse nutriente é constituinte essencial dos aminoácidos (proteínas), enzimas, coenzimas, ácidos nucleicos, fitocromos e clorofila, desempenhando um papel importante nos processos bioquímicos das plantas. Localizado principalmente nos cloroplastos das folhas, o nitrogênio é fundamental para a atividade fotossintética.

Segundo a CONAB (2022), a produção de hortaliças, incluindo o coentro, movimenta bilhões de reais anualmente no Brasil, gerando emprego e renda para milhares de agricultores. De fato, a adubação é um fator determinante para o desenvolvimento e a produtividade do coentro. De todos os nutrientes essenciais para a cultura, o nitrogênio (N) se destaca como um dos mais importantes, pois está diretamente relacionado ao crescimento vegetativo e à produção de biomassa (Taiz et al., 2017).

Na verdade, adubação é um fator determinante para haver desenvolvimento e a produtividade do coentro. No entanto, a utilização inadequada da adubação nitrogenada pode comprometer tanto a produção quanto o meio ambiente. Marschner (2012) observa que o excesso de nitrogênio pode levar à lixiviação de nitratos, contaminando os lençóis freáticos, além de favorecer o crescimento excessivo da parte aérea em detrimento do sistema radicular. Por outro lado, a deficiência do nutriente pode resultar em plantas com crescimento reduzido e menor rendimento comercial. Dessa forma, a determinação da dose ideal de nitrogênio é fundamental para garantir a eficiência produtiva e a sustentabilidade do cultivo.

Este trabalho tem como objetivo testar diferentes doses de nitrogênio em cobertura na cultura do coentro e avaliar a produção e qualidade da cultura. A justificativa para esse meio de adubação reside na busca por soluções que aumentem a produtividade e a qualidade do coentro, atendendo às demandas do mercado consumidor e contribuindo para a sustentabilidade da produção agrícola.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura do Coentro (*Coriandrum sativum* L.)

O coentro (*Coriandrum sativum* L) é um membro da família da salsinha Apiaceae. Nativo da região do Mediterrâneo e do Oriente Médio, onde é cultivado há milhares de anos. Trata-se de uma planta anual que cresce em hastes verdes finas.

Segundo Lorenzi e Matos (2002), suas folhas são compostas bipinadas, de segmentos irregulares, as inferiores menos divididas. As flores são pequenas, brancas, dispostas em umbelas terminais acima da folhagem, os frutos são aquênios estriados. Multiplica-se apenas por sementes. As folhas são amplamente utilizadas na culinária brasileira como um aromatizante natural e condimento, realçando o sabor de diversas preparações. Pereira (2012), afirma que o coentro é uma hortaliça de grande rotatividade comercial. Por apresentar em nossas condições climáticas um ciclo curto (em média 25 dias), e boa emergência, traz rápido retorno econômico para os produtores, sendo a razão de sua presença constante nos campos de hortaliças.

O coentro é uma hortaliça rica em vitaminas A, C e K, além de ser uma excelente fonte de fibras e minerais como cálcio, ferro e potássio. Trata-se de uma cultura que apresenta boa adaptabilidade a diferentes condições climáticas, embora se desenvolva melhor em regiões de clima quente (MELO et al., 2018; FILGUEIRA, 2013). É uma hortaliça que precisa ser protegida do vento, mas que necessita de uma boa insolação.

Baixas temperaturas cessam ou retardam seu crescimento. Mathias (2016), afirma que, para a germinação das sementes, a melhor faixa é de 20 °C a 30 °C, enquanto na fase de desenvolvimento vegetativo, vai bem entre 18 °C e 25 °C. Quando adulto, o coentro suporta tanto os dias muito frio quanto os muito quentes (SOUZA, 2020, p. 45).

De maneira geral, também aceita qualquer tipo de solo, desde que não seja encharcado (MATHIAS, 2016). O coentro cresce melhor em solos profundos, de textura média (arenoso-argilosos), bem drenados, ricos em matéria orgânica e arejados (EMBRAPA, 2006; VAZ; JORGE, 2007). Além disso, requer um suprimento hídrico regular, especialmente no período inicial do cultivo,

pois a fase germinativa e o estabelecimento das plântulas são sensíveis ao déficit, podendo comprometer significativamente a produção (SILVA; TAVARES; SOUSA, 2013).

Segundo Mathias (2017), o coentro é uma cultura que não sofre muitos danos causados por insetos ou por doenças.

2.2 Adubação Nitrogenada em Hortaliças

De acordo com Tripathi et al. (2014), os macronutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio são indispensáveis em grandes quantidades para a realização de processos fundamentais como a fotossíntese, respiração, transporte de açúcares e síntese de proteínas e ácidos nucleicos.

Conforme F. B. Cerqueira et al. (2016), o nitrogênio contribui para o crescimento das plantas, promovendo a expansão foliar e o acúmulo de massa verde, resultando em aumento na produtividade das culturas, além de exercer efeito na qualidade dos produtos vegetais. Segundo Aguiar Júnior et al. (2010), o fornecimento de nitrogênio influencia na produção e na qualidade das hortaliças folhosas, principalmente aquelas que não possuem associação simbiótica, tornando-se assim dependentes de adubos orgânicos ou minerais.

Além disso, o Nitrogênio desempenha um papel crucial na formação de proteínas e no crescimento vegetativo inicial, ou seja, o adequado fornecimento de nitrogênio é um dos principais fatores de manejo que afetam o rendimento e a qualidade da produção de hortaliças, (Nascimento et al., 2017). No entanto as necessidades nutricionais das hortaliças variam ao longo das diferentes fases de crescimento. Durante a germinação e o crescimento inicial, as plantas requerem uma quantidade significativa de nutrientes para estabelecer suas raízes e estruturas básicas. Nesta fase, uma adubação equilibrada assegura um desenvolvimento saudável desde o início. De acordo com Taiz, Zeiger, Møller e Murphy (2017), o nitrogênio é essencial para a formação de proteínas e clorofila, enquanto o potássio regula o metabolismo celular, sendo ambos fundamentais para o crescimento vigoroso das folhas e o desenvolvimento vegetativo das plantas.

Segundo, Nascimento et al. (2017), o nitrogênio (N) é um dos nutrientes que mais contribuem para o metabolismo fisiológico das plantas, algumas espécies em particular, apresentam alta exigência de disponibilidade de N. Entretanto o nitrogênio possui um papel fundamental na produção, contudo, seus efeitos variam com as condições ambientais de cada região e com o estágio de desenvolvimento da planta (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). O N também está presente em vários compostos nas plantas, sendo os principais: aminoácidos, ácidos nucleicos e clorofila (EPSTEIN; BLOOM, 2005)

De acordo Filgueira (2012), o N é o segundo nutriente mais exigido pelas hortaliças. Porém, é um elemento que é facilmente perdido por lixiviação, volatilização, denitrificação no sistema solo- planta-atmosfera. No entanto, segundo Lezana Júnior e Carrasco (2002), uma das alternativas para aumentar a sua absorção pelas plantas é parcelar a dose recomendada em várias aplicações e/ou utilizar fontes de N que apresentem liberação lenta ou controlada do nutriente.

Apesar de absorverem relativamente pequenas quantidades de nutrientes, quando comparadas com outras culturas, em função de seu ciclo curto, as hortaliças folhosas são consideradas exigentes em nutrientes. Segundo Oliveira et al. (2003) tal exigência torna-se cada vez maior à medida que se aproximam do final do ciclo. Isso porque, após uma fase inicial de crescimento lento, que perdura até cerca de dois terços do ciclo, as folhosas apresentam um rápido acúmulo de matéria seca e, conseqüentemente de nutrientes. Também, por apresentarem uma eleva da exigência em um tempo relativamente curto, estas hortaliças podem, temporariamente, ficar mais sujeitas às deficiências minerais. No Brasil, são relativamente poucos os trabalhos realizados sobre suas exigências nutricionais (Castellane, 1994).

2.3 Adubação Nitrogenada no Coentro

O coentro caracteriza-se como uma cultura pouco exigente quanto ao solo e nutrientes, podendo obter produção razoável apenas com o uso de adubos orgânicos (CERQUEIRA et al., 2016). Porém, conforme Filgueira (2008), a utilização de adubos minerais no cultivo de coentro contribui com a elevação do

potencial produtivo, além de favorecer o desenvolvimento vegetativo e o volume de folhas. Entre os nutrientes minerais que devem ser usados, o nitrogênio (N) destaca-se por ter participação na síntese de vários componentes celulares que serão utilizados na fase de crescimento das plantas, promovendo assim melhor desenvolvimento da cultura nessa fase (CERQUEIRA et al., 2016). Conforme Barreto et al. (2013), o nitrogênio contribui para o crescimento das plantas, promovendo a expansão foliar e o acúmulo de massa verde, resultando em aumento na produtividade das culturas, além de exercer efeito na qualidade dos produtos vegetais. Segundo Aguiar Júnior et al. (2010), o fornecimento de nitrogênio influencia na produção e na qualidade das hortaliças folhosas, principalmente aquelas que não possuem associação simbiótica, tornando-se assim dependentes de adubos orgânicos ou minerais. Além das doses que devem ser aplicadas, Kurtz et al. (2012) relatam que o nitrogênio deve ser parcelado durante o ciclo da cultura reduzindo as perdas por lixiviação, contaminação das águas subsuperficiais, além de aumentar a eficiência do nitrogênio aplicado. Em estudo sobre o efeito das doses e o parcelamento do nitrogênio no coentro, Cerqueira et al. (2016) concluíram que o aumento das doses promoveu melhor desenvolvimento das plantas, além de aumentar a área foliar, enquanto o parcelamento proporcionou maiores índices de crescimento da cultura por meio do aumento da taxa de crescimento líquido e a taxa de crescimento relativo.

Dentre os nutrientes minerais, é reconhecida a importância e a necessidade do fornecimento adequado de nitrogênio (N) para as hortaliças, principalmente para as hortaliças folhosas, a exemplo do coentro. O N é um dos nutrientes mais exigidos e absorvidos pelas plantas, sendo a adubação nitrogenada de fundamental importância para a obtenção de adequada produtividade das hortaliças (FILGUEIRA, 2008). O N é um nutriente que influencia os processos envolvidos no crescimento e desenvolvimento das plantas, alterando a relação fonte-dreno e, conseqüentemente, a distribuição de assimilados entre vegetativos e reprodutivos. No coentro, a adubação nitrogenada favorece o desenvolvimento vegetativo e o volume de folhas produzidas, elevando o potencial produtivo e qualidade da produção,

promovendo agregação de valor e elevação do preço de mercado (CERQUEIRA et al., 2016; PINTO et al., 2018).

O nitrogênio desempenha um papel crucial na síntese de aminoácidos, proteínas e clorofila, sendo fundamental para o desenvolvimento saudável das plantas. A deficiência de N pode resultar em plantas com crescimento reduzido, folhas amareladas e menor produtividade. Por outro lado, o excesso de nitrogênio pode levar ao acúmulo de nitratos nas folhas, o que é indesejável para o consumo humano, além de causar desequilíbrios nutricionais e aumentar a suscetibilidade a pragas e doenças.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de execução do experimento

O experimento foi conduzido no setor de olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*, na cidade de Araguatins – TO, localizado nas seguintes coordenadas geográficas de latitude 05° 38' 34" S e longitude 48° 04' 18" W. E altitude de 119 metros com relação ao nível do mar.

A instalação do experimento foi iniciada com a limpeza do canteiro com capina manual, realizado dia 10/12/2024, no mesmo dia foi realizado o levantamento dos canteiros (Figura 1).

Foi realizada uma análise física e química do solo do campo experimental na profundidade de 0 a 20 cm. Os resultados dessa análise estão apresentados na Tabela 1.

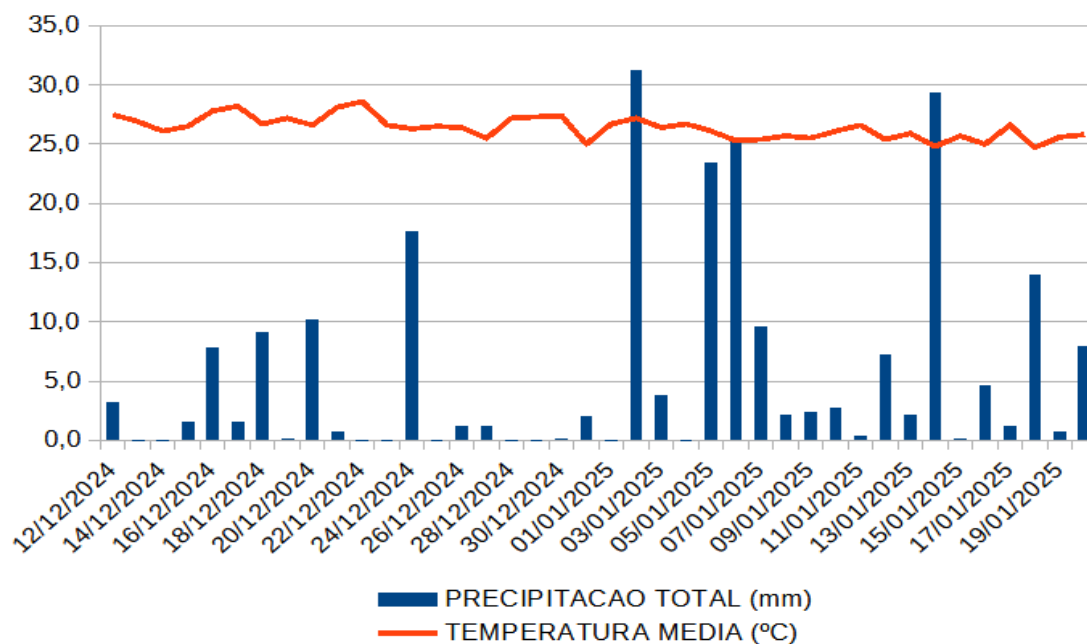
Tabela 1. Análise química e física do solo.

Amostra	pH H ₂ O	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V%	M.O.
		mg/dm ³			-----cmol _c /dm ³ -----					%	
83	7,8	132,00	670	23,1	10,5	0,0	0,00	35,31	35,31	100,00	3,31
Amostra	Areia	Argila	Silte								
	-----%-----										
83	37,44	42,78	19,78								

Fonte: IFTO – Instituto Federal do Tocantins, 2025.

Os dados meteorológicos durante o experimento foram obtidos a partir do banco de dados do INMET, ao longo do período de realização do experimento (Gráfico 1).

Gráfico 1. Os dados meteorológicos durante o experimento.



Fonte: INMET (2025)

3.2 Delineamento experimental

O delineamento experimental foi blocos casualizados e utilizou 1 canteiro com 0,2 m de altura e 1 m de largura. O canteiro foi dividido em 4 blocos com 5 tratamentos experimentais distribuídos aleatoriamente em cada bloco, totalizando 20 parcelas experimentais. Nas seguintes especificações: espaçamento de 0,20 m entre linhas e 0,40 m entre blocos e também 0,40 m entre tratamentos dentro do bloco, cada tratamento continha 3 linhas de plantio, sendo a linha útil a central, as duas laterais foram consideradas bordaduras. As sementes foram plantadas nos sulcos com uma profundidade de 0,2 cm. Em cada sulco de plantio, foram utilizadas 0,2 g de sementes de coentro. Os tratamentos foram aplicados nas entrelinhas de plantio nos canteiros de cada tratamento, conforme segue:

- T0: Testemunha, sem aplicação de nitrogênio.
- T1: aplicação de 2g de nitrogênio, correspondendo a 4,35 g de ureia por parcela.

- T2: aplicação de 5g de nitrogênio, correspondendo a 10,87 g de ureia por parcela.
- T3: aplicação de 12g de nitrogênio, correspondendo a 26,09 g de ureia por parcela.
- T4: aplicação de 15g de nitrogênio, correspondendo a 32,61 g de ureia por parcela.

Figura 1. Etapas iniciais da condução do experimento: (A) medição do espaçamento entre linhas de plantio utilizando fita métrica, garantindo a padronização dos tratamentos; (B) semeadura manual das sementes na área experimental, realizada conforme os espaçamentos previamente definidos.

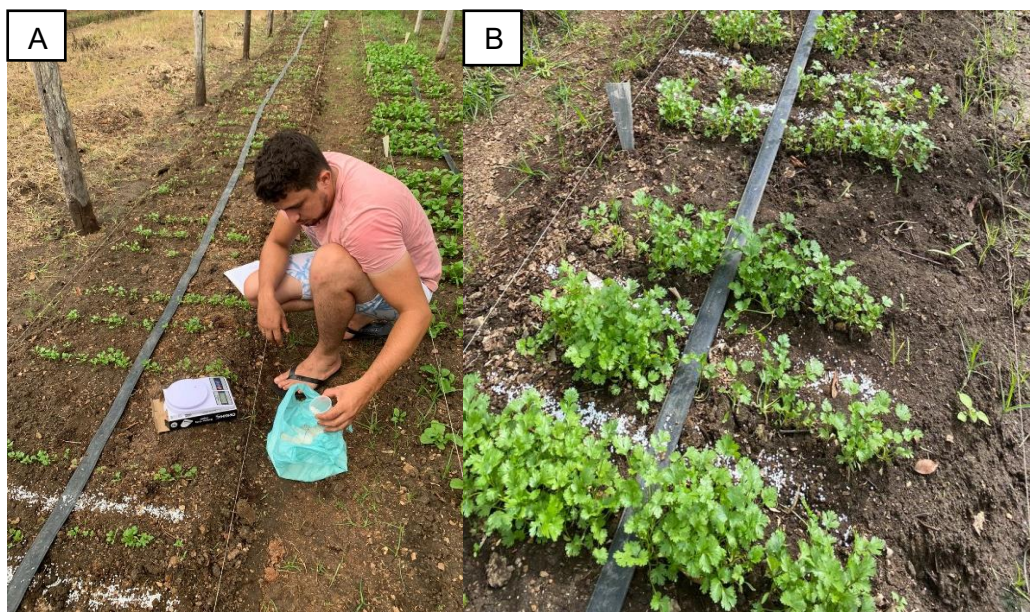


Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2025)

A cultivar Verdão foi semeada no dia 12/12/2024. Antes da semeadura, foram feitas irrigações com o objetivo de manter a umidade do solo entre 50% e 70% da capacidade de campo, condição favorável ao processo de nitrificação (NOVAES et al., 2007). De acordo com Botelho et al. (2020), o plantio do coentro deve ser feito em sulcos, espaçados entre 15 e 20 centímetros, utilizando cerca de 2 gramas de sementes por metro linear, com semeadura direta no canteiro definitivo. Os sulcos de plantio foram abertos a uma profundidade de 2 cm, com espaçamento de 20 cm entre fileiras, totalizando três fileiras para cada tratamento. As adubações nitrogenadas de cobertura foram realizadas em duas

aplicações parceladas: 15 dias após a semeadura (DAS), e aos 30 dias após a semeadura (DAS), como mostra a figura 2.

Figura 2. Aplicação de adubação nitrogenada em cobertura na cultura do coentro: (A) primeira aplicação realizada aos 15 dias após a semeadura (DAS); (B) segunda aplicação realizada aos 30 dias após a semeadura (DAS), conforme o delineamento experimental.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2025)

3.3 Tratos Culturais

Durante o período experimental da cultura, não foi realizado o desbaste das plantas, pois essa prática é pouco utilizada pelos produtores.

A irrigação utilizada foi por aspersão (mangueira tipo santeno), uma vez ao dia, geralmente no fim de tarde. Em alguns dias durante o experimento, não foi necessário irrigar, pois estava em período chuvoso. De acordo com Gusmão e Gusmão (2007), a irrigação deve ser realizada duas vezes ao dia. No entanto, devido ao período de alta precipitação, houve momentos em que a irrigação foi reduzida para uma vez ao dia. Os controles de plantas daninhas foram realizados manualmente, sempre que necessário. Segundo Peressin e Carvalho (2002), a realização de capinas contribui para reduzir a concorrência de plantas invasoras

ou daninhas com a cultura principal. Não foi identificado pragas ou doença, sendo assim, não foi necessário realizar nenhuma intervenção.

3.4 Coletas de dados

A coleta foi realizada dia 21/01/2025, aos 40 dias após a semeadura, para a coleta de dados, foram coletadas as plantas da fileira central, totalizando seis plantas, eliminando 10 cm de cada extremidade.

Foram realizadas as seguintes variáveis: Altura de planta, número de folhas por planta, número de hastes por planta, diâmetro de coleto, massa fresca e massa seca da planta.

Altura de planta: avaliou seis plantas de cada tratamento com o auxílio de uma régua escolar, medindo-se do nível do solo até as folhas mais alta da planta.

Número de hastes e folhas: determinada por seis plantas, obtido por meio da contagem manual e expresso em média.

Diâmetro de coleto: Determinada com auxílio de um paquímetro digital, medindo-se o coleto da planta.

Massa fresca das plantas: foram pesadas as seis plantas de cada parcela, a pesagem foi realizada em uma balança digital em gramas.

Massa seca das plantas: as seis plantas de massa fresca foram adicionadas em saco de papel, foram direcionadas para a estufa de circulação de ar forçada 65 °C durante 48 horas para obtenção da massa constante, em gramas, em seguida foi feita a pesagem em uma balança digital em gramas.

A mensuração da altura das plantas é uma variável morfológica importante para avaliar o desenvolvimento vegetativo da cultura. Neste experimento, essa medida foi tomada com régua milimetrada, da base até a folha mais alta, em seis plantas por tratamento (Figura 3). A altura está diretamente relacionada à absorção de nutrientes, especialmente do nitrogênio, que influencia o crescimento celular e a síntese de compostos fundamentais como a clorofila. Alturas maiores indicam melhor crescimento, desde que não estejam associadas ao estiolamento ou desequilíbrios fisiológicos.

Figura 3. Medição da altura das plantas com régua milimétrica



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2025).

Em seguida foi feita a medição com paquímetro digital que permite precisão na coleta de (Figura 4). Essa medida está relacionada à robustez da planta e ao acúmulo de matéria estrutural. De acordo com Cerqueira et al. (2016), o aumento no diâmetro do coleto pode indicar uma planta mais vigorosa e com maior capacidade de transporte de seiva e nutrientes.

Figura 4. Definição do Diâmetro de coleta



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2025).

A massa fresca foi obtida através da pesagem das plantas utilizando a balança semi-analítica imediatamente após a colheita (Figura 5). Esse dado reflete diretamente a quantidade de biomassa produzida sob cada tratamento. A massa fresca é um parâmetro importante para estimar o rendimento da cultura, sendo afetada diretamente pelo crescimento vegetativo promovido pela adubação nitrogenada. Valores mais altos de massa fresca estão geralmente associados à maior eficiência no aproveitamento dos nutrientes (Oliveira et al., 2006).

Figura 5. Determinação da massa fresca com balança semi-analítica



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2025).

Em seguida, a massa fresca foi levada para a estufa a 65°C durante 48 horas para obtenção da massa seca, em gramas (Figura 6). Essa variável representa a quantidade de biomassa produzida pela planta após a eliminação da água, sendo um dado fundamental para avaliar a conversão real dos nutrientes aplicados em matéria orgânica (Marschner, 2012). A análise da massa seca permite comparar com precisão o efeito das doses de nitrogênio, eliminando variações decorrentes do teor de umidade.

Figura 6. Amostras acondicionadas na estufa a 65 °C para determinação da massa seca.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2025).

3.5 Análise estatística

Todos os dados foram tabulados no Excel, sendo submetidos a análise de variância a 5% de probabilidade pelo teste F e análise de regressão, obtidos através do aplicativo estatístico SISVAR.

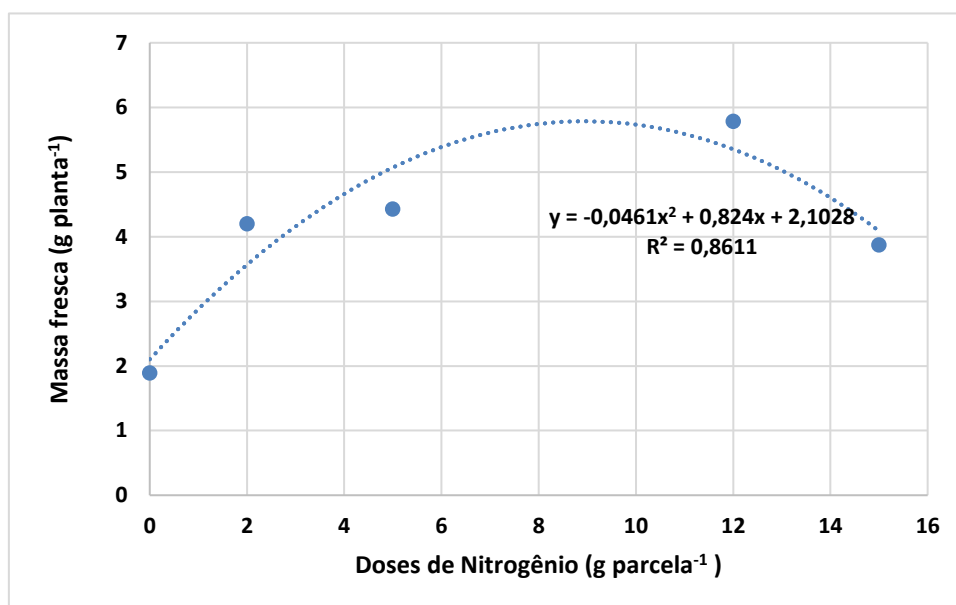
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diferenças estatísticas significativas foram verificadas em todas as variáveis analisadas em função das diferentes doses de nitrogênio aplicadas, com os dados ajustando-se de forma adequada a equações polinomiais de segundo grau. Esse comportamento demonstra que o aumento das doses de nitrogênio promoveu incrementos nas variáveis até um ponto máximo, a partir do qual se observou redução nos valores.

4.1 Massa fresca

Observou-se que o aumento das doses de nitrogênio proporcionou incremento na massa fresca do coentro até um ponto de máxima eficiência técnica. A partir da dose de 8,93 g parcela⁻¹, identificou-se um ponto de inflexão na curva de resposta, evidenciando que doses superiores a essa resultaram em declínio da massa fresca produzida. Esse comportamento quadrático indica que há uma dose ótima de nitrogênio para maximizar a produção de biomassa fresca na cultura do coentro que foi de 5,78 g planta⁻¹(Gráfico 2).

Gráfico 2. Análise de regressão para massa fresca de planta do coentro submetidas a diferentes doses de nitrogênio.

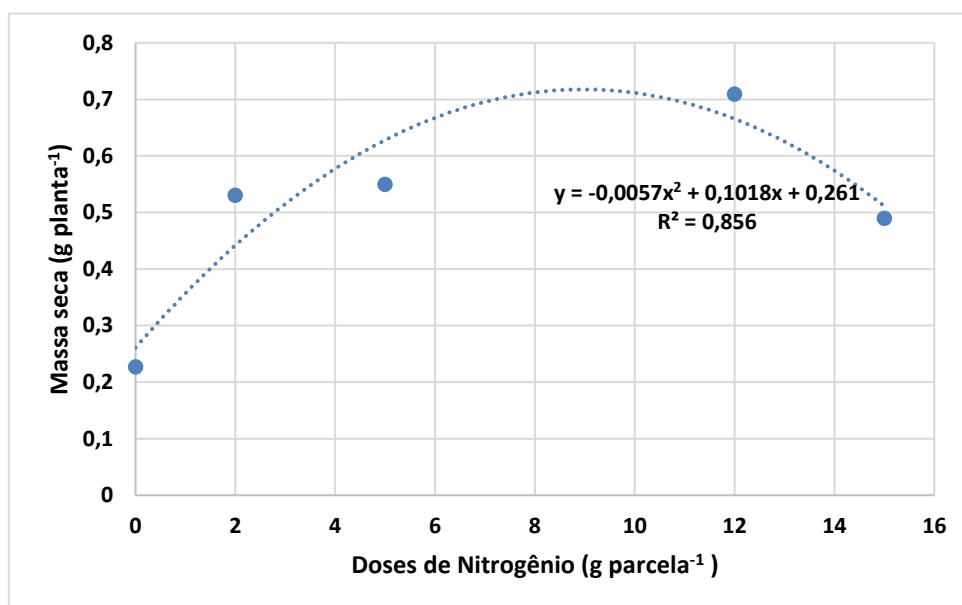


Resultados semelhantes foram encontrados por Nascimento et al. (2020), que relataram máxima produtividade de 209 g m⁻² da parte aérea com a aplicação de 13,44 g m⁻² de nitrogênio, observando também um comportamento quadrático na resposta da cultura às doses aplicadas. Além disso, Oliveira et al. (2006) destacaram que o fornecimento adequado de nitrogênio favorece o crescimento vegetativo e o acúmulo de massa fresca em hortaliças, ressaltando a importância de se identificar a dose ideal para cada cultura.

4.2 Massa seca

No experimento, a massa seca do coentro seguiu o mesmo padrão observado para a massa fresca, mostrando uma resposta quadrática em relação às doses de nitrogênio aplicadas. A melhor resposta foi obtida na dose calculada de 8,92 g de nitrogênio por parcela⁻¹, na qual as plantas acumularam maior quantidade de matéria seca, 0,715 g planta⁻¹ (Gráfico 3).

Gráfico 3. Análise de regressão para massa seca da planta de coentro submetidas a diferentes doses de nitrogênio.



Esse resultado reforça como o nitrogênio é essencial no desenvolvimento do coentro, já que ele participa da formação de proteínas, enzimas e da clorofila, elementos indispensáveis para o crescimento saudável das plantas (MARSCHNER, 2012). Quando a planta recebe a quantidade certa de nitrogênio, ela consegue desenvolver melhor sua estrutura e produzir mais biomassa. Porém, quando a dose é muito alta, isso pode acabar prejudicando o equilíbrio interno da planta, gerando crescimento desordenado e queda no acúmulo de matéria seca (DIAS et al., 2018).

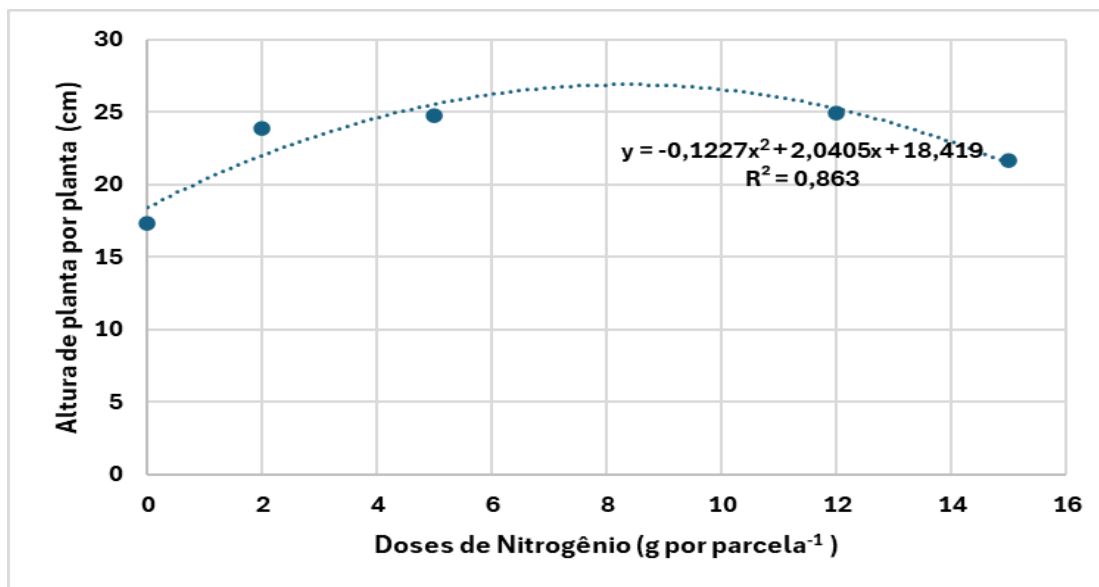
Estudos semelhantes, como o de Moraes et al. (2017) com alface e o de Silva et al. (2019) com rúcula, também observaram que o excesso de nitrogênio, além de não trazer benefícios, pode até diminuir a produção final de matéria seca.

4.3 Altura de planta

A altura das plantas de coentro foi significativamente influenciada pelas doses de nitrogênio aplicadas, conforme observado na análise de regressão quadrática do experimento. A melhor resposta em altura foi obtida com a dose

calculada de 8,31 g de nitrogênio por parcela, resultando em uma altura média de 26,90 cm (Gráfico 4).

Gráfico 4. Análise de regressão para altura de planta do coentro submetidas a diferentes doses de nitrogênio.



Este resultado demonstra a importância do fornecimento adequado de nitrogênio para o crescimento vegetativo da cultura. Segundo Cerqueira et al. (2016), o nitrogênio é fundamental para a síntese de proteínas, aminoácidos e clorofila, promovendo maior expansão foliar e, conseqüentemente, o aumento da altura das plantas. A adequada disponibilidade desse nutriente favorece processos bioquímicos essenciais, como a fotossíntese, refletindo diretamente no crescimento da parte aérea (García e Daverede, 2007).

A obtenção da maior altura média na dose calculada de 8,31 g por parcela⁻¹ de nitrogênio confirma que há um ponto de máxima eficiência na utilização desse nutriente para o coentro, concordando com os achados de Nascimento et al. (2020), que também observaram resposta positiva da cultura à adubação nitrogenada até determinado limite, após o qual doses superiores resultam em diminuição do desempenho das plantas.

Além disso, Taiz et al. (2017) destacam que a absorção equilibrada de nitrogênio é vital para o crescimento das hortaliças, sendo que a deficiência reduz a expansão foliar e o excesso pode gerar crescimento desordenado e

menor resistência a estresses ambientais. Assim, a dose de 12g por parcela permitiu o aproveitamento ótimo do nitrogênio pela planta, traduzido em vigor vegetativo superior.

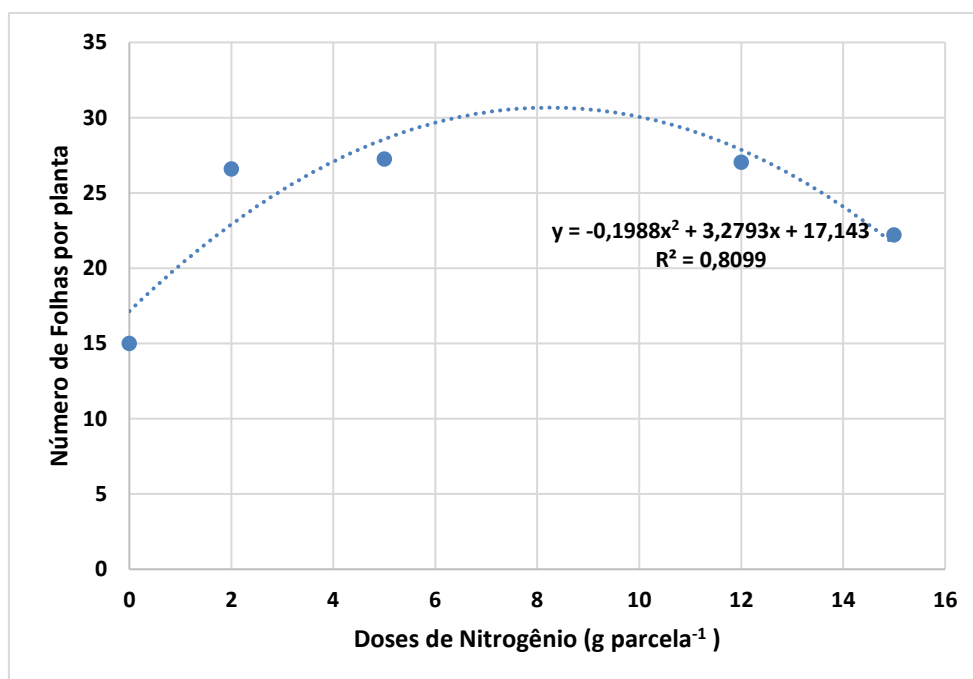
Portanto, a altura média de 26,90 cm obtida com 8,31 g por parcela⁻¹ de nitrogênio evidencia que o manejo correto da adubação nitrogenada é crucial para o sucesso produtivo da cultura do coentro, alinhando produtividade e qualidade de forma sustentável.

4.4 Número de folhas

A equação de regressão quadrática referente ao número de folhas por plantas de coentro submetidas a diferentes doses de nitrogênio. Observa-se que houve um comportamento em forma de parábola invertida, o que indica que o aumento da dose de nitrogênio promove um crescimento do número de folhas até certo ponto, a partir do qual doses superiores passam a ter efeito negativo essa variável.

O coeficiente de determinação R^2 indica que 71,86% da variação no número de folhas estão associadas às doses de nitrogênio aplicadas. O resultado demonstra que há uma dose calculada que maximiza o número de folhas por planta, estimada em aproximadamente 8,24 g por parcela⁻¹ de nitrogênio (Gráfico 5). A partir dessa concentração, o número de folhas começa a diminuir, possivelmente devido a desequilíbrios nutricionais, entretanto essa variável é irrelevante neste trabalho, visto que a massa fresca foi maximizada em dose de 8,93 g por parcela⁻¹.

Gráfico 5. Análise de regressão para número de folhas por planta do coentro submetidas a diferentes doses de nitrogênio.



Esses resultados corroboram com os achados de Silva et al. (2019), que também observaram aumento no número de folhas de coentro com doses crescentes de nitrogênio até um ponto de máxima eficiência, seguido de redução. Oliveira et al. (2017) reforçam que a adubação nitrogenada influencia significativamente o desenvolvimento vegetativo em hortaliças folhosas. Além disso, Medeiros et al. (2020) destacam que o excesso de nitrogênio pode levar ao acúmulo de nitrato nas folhas, o que compromete a qualidade e a segurança do alimento.

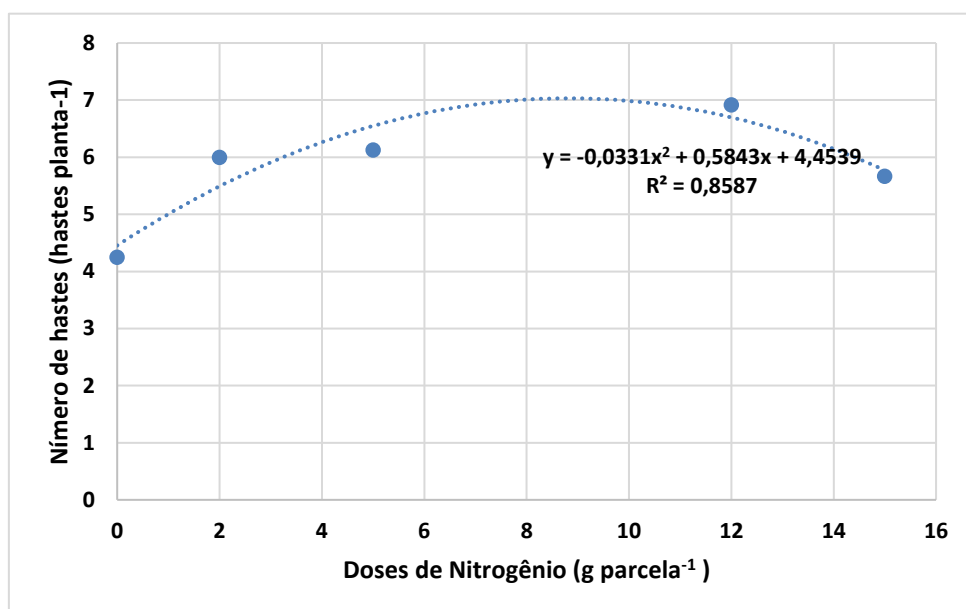
A determinação da dose ótima contribui para o uso eficiente dos fertilizantes, reduzindo custos e impactos ambientais, além de garantir maior produtividade da cultura (SANTOS et al., 2018).

4.5 Número de hastes

Observou-se que a variável número de hastes apresentou diferença estatística significativa em função das diferentes doses de nitrogênio aplicadas.

O número de hastes aumentou com o incremento das doses de nitrogênio, atingindo um ponto máximo. A partir da dose calculada de 8,82 g parcela⁻¹, observou-se uma média de 7,03 hastes por planta; contudo, doses superiores resultaram em uma redução no número de hastes, evidenciando que quantidades excessivas de nitrogênio podem ser prejudiciais. Esse comportamento indica uma resposta quadrática da variável número de hastes às doses de nitrogênio (Gráfico 6).

Gráfico 6. Análise de regressão para número de hastes das de coentro submetidas a diferentes doses de nitrogênio.



De maneira semelhante, Linhares et al. (2010), ao investigarem o efeito da decomposição do mata-pasto (*Senna uniflora* L.) como cobertura vegetal no desempenho agrônomo do coentro, observaram que o número máximo de hastes por planta foi de 6,0, valor inferior ao registrado no presente estudo.

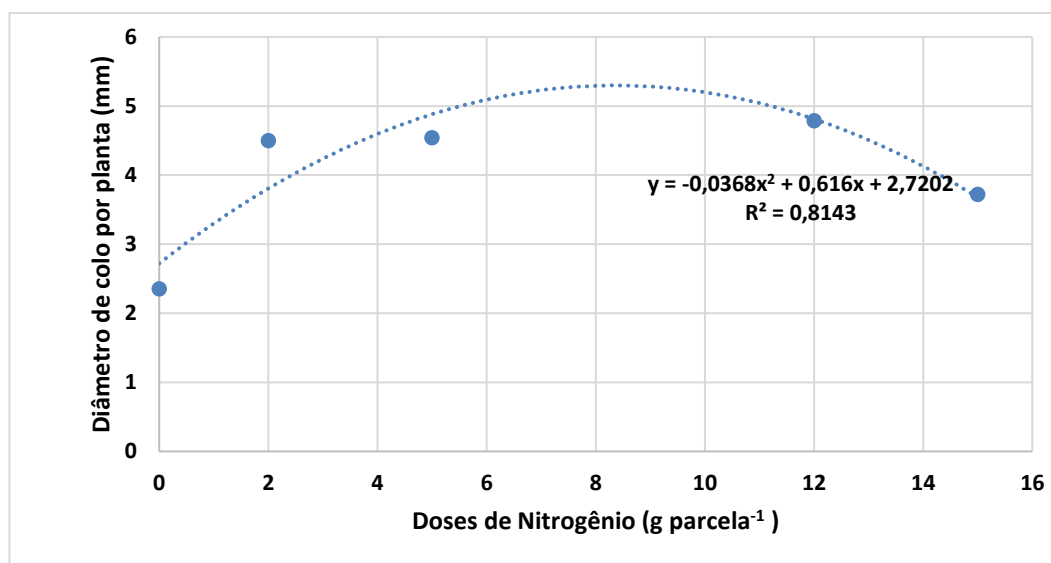
4.6 Diâmetro de colo

A Figura 7 demonstra a regressão quadrática obtida para o diâmetro de colo das plantas de coentro em função de diferentes concentrações de nitrogênio. Observa-se uma tendência em forma de parábola invertida, sugerindo

que há uma quantidade ideal de nitrogênio que favorece o crescimento máximo do colo, sendo que aplicações acima desse nível resultam em declínio dessa característica morfológica. O que demonstra que cerca de 81,43% da variação observada no diâmetro de colo está associada às doses de nitrogênio aplicadas. A função ajustada indica que a dose de nitrogênio que maximiza essa variável é de aproximadamente 8,36 g, por parcela⁻¹.

Após esse ponto, o diâmetro de colo tende a diminuir, o que pode estar relacionado a um excesso de nitrogênio, resultando em desequilíbrios nutricionais ou limitações fisiológicas à expansão dos tecidos vegetais, entretanto essa variável não é relevante neste trabalho, visto que a massa fresca foi maximizada em dose de 8,93 g por parcela⁻¹.

Gráfico 7. Análise de regressão para diâmetro de colo das plantas de coentro submetidas a diferentes doses de nitrogênio.



Esse comportamento é semelhante ao relatado por Silva et al. (2019) e Medeiros et al. (2020), que identificaram respostas semelhantes em coentro e outras hortaliças, indicando a importância do manejo equilibrado do nitrogênio para o desenvolvimento vegetativo adequado. Santos et al. (2018) também destacam que a superdosagem pode prejudicar características morfológicas importantes, como o diâmetro do caule ou colo, comprometendo a qualidade comercial da planta.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstrou que a adubação nitrogenada tem papel fundamental na produção e no desenvolvimento do coentro (*Coriandrum sativum* L.). As diferentes doses de nitrogênio influenciaram significativamente todas as variáveis analisadas, como altura da planta, número de folhas, número de hastes, diâmetro de colo, massa fresca e massa seca.

Observou-se que a dose de 8,93g de nitrogênio por parcela⁻¹ proporcionou os melhores resultados em termos de crescimento e produção, evidenciando ser a mais eficiente dentro das condições avaliadas. Doses superiores a essa apresentaram redução nos parâmetros morfológicos, sugerindo que o excesso de nitrogênio pode prejudicar o equilíbrio nutricional da planta e afetar negativamente sua qualidade.

Dessa forma, conclui-se que o manejo adequado da adubação nitrogenada é essencial para o cultivo sustentável do coentro, promovendo maior produção sem comprometer o ambiente. Recomenda-se a aplicação de 8,93g de nitrogênio por parcela⁻¹ como dose ideal, além da realização de novas pesquisas considerando diferentes cultivares, épocas de plantio e condições edafoclimáticas, a fim de ampliar as recomendações técnicas para os produtores.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR JÚNIOR, R. A.; GUISCHEM, J. M.; SILVA, A. G. P.; FIGUEIREDO, R. T.; CHAVES, A. M.; PAIVA, J. B. P. de; SANTOS, F. N. dos. **Interferência de doses de nitrogênio na produção de área foliar, biomassa fresca e seca de rúcula**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 28, n. 2, p. 3970-3974, 2010.
- BARRETO, C. R.; ZANUZO, M. R.; WOBETO, C.; ROSA, C. C. Produtividade e qualidade da beterraba em função da aplicação de doses de nitrogênio. **Revista Uniara**, Araraquara v.16, n.1, p. 146-158, 2013.
- BOTELHO, Sônia Maria; GUSMÃO, Sérgio Antônio Lopes; VIÉGAS, Ismael de Jesus Matos; CHENG, Simon Swen. **Recomendações de calagem e adubação para hortaliças**. In: LOPES, A. da S.; ALLEONI, L. R. F. (org.). Recomendações de calagem e adubação para o Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2020. p. 299-301.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. Jaboticabal-SP: FUNEP, 2000. 588p.
- CASTELLANE, P.D. **Nutrição mineral e qualidade de olerícolas folhosas**. In: SÁ, M.E.; BUZZETI, S., coords. Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas São Paulo: Ícone, 1994. 437 p.
- CERQUEIRA, F. B. et al. **Doses de nitrogênio nas respostas morfológicas de coentro**. Global Science and Technology, Rio Verde, v. 09, n. 01, p. 15-21, 2016.
- CERQUEIRA, F. B.; SANTANA, S. C.; SANTOS, W. F.; FREITAS, G. A.; NUNES, T. V.; SIEBENEICHLER, S. C. **Doses de nitrogênio nas respostas morfológicas de coentro**. Global Science and Technology, Rio Verde, v. 09, n. 01, p. 15-21, 2016.
- CERQUEIRA, J. P. et al. **Desenvolvimento e produtividade do coentro em função da adubação nitrogenada**. *Agrarian Academy*, Goiânia, v. 5, n. 9, p. 160–168, 2016.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira: Grãos, v. 9, Safra 2021/22 - Sexto Levantamento, Brasília, p. 1-172, março 2022.
- DELAZARI, Fábio Teixeira et al. Morphological and ecophysiological indicators for coriander under irrigation depths and nitrogen levels. **Journal of Agricultural Science** (Toronto), v. 11, n. 3, p. 549-557, 2019.
- DIAS, N. S. et al. Produção de rúcula em função de doses de nitrogênio e fontes de adubação. **Revista Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v. 12, n. 2, p. 106–114, 2018.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Mineral nutrition of plants: principles and perspective**. 2 ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2005. 400p.

EMBRAPA. Coentro. Folders Embrapa Pantanal. VAZ, A. P. A.; JORGE, M. H. A., 2007.

F. B. Cerqueira et al. **Doses de Nitrogênio nas Respostas Morfofisiológicas de Coentro (*Coriandrum sativum* L.)**. Gl. Sci Technol, Rio Verde, v.09, n.01, p.15. 2016.

FILGUEIRA F. A. R. Novo Manual de Olericultura: **Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3 ed. Viçosa-MG: Editora UFV, 2012. 421p.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual de Olericultura: **Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3 ed., Viçosa: UFV, 2008, 412p.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: **agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2013.

GARCIA, F. O.; DAVEREDE, I. C. **Diagnóstico para recomendação de adubação nitrogenada em culturas de interesse agrônomo**. In: Simpósio sobre Nitrogênio e Enxofre na Agricultura Brasileira, 2007, Piracicaba – SP. Anais... São Paulo: IPNI Brasil, 2007.

GARCIA, F. O.; DAVEREDE, I. C. **Diagnóstico para recomendação de adubação nitrogenada em culturas de interesse agrônomo**. In: SIMPÓSIO SOBRE NITROGÊNIO E ENXOFRE NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 2007, Piracicaba. Anais [...]. São Paulo: IPNI Brasil, 2007.

GUSMÃO, S. A. L.; GUSMÃO, M. T. A. **Produção de hortaliças com princípios orgânicos**. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), 2007. 24 p.

ILVA, J. M. et al. Efeito de doses de nitrogênio no crescimento e produtividade do coentro. **Revista Verde**, v. 14, n. 2, p. 245–250, 2019.

ISHIKAWA, T.; YAMADA, H.; KOBAYASHI, H. **Histological study on the initial diagnosis of coeliac disease**. Archives of Disease in Childhood, 2003.

LEZANA JÚNIOR; CARRASCO I. 3,4-dimetilpirazol fosfato (dmpp): el nuevo inhibidor de la nitrificación para fertilizantes- Experiências en sistemas de fertirrigación. **Vida Rural**, Lisboa, v. 22, p. 49-50, 2002..

LINHARES, P. C. F.; FERNANDES, Y. T. D.; SILVA, M. L. da; PEREIRA, M. F. S.; SANTOS, A. P. Decomposição do mata-pasto em cobertura no desempenho agrônomo do coentro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 1, p. 168–171, 2010.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

MARSCHNER, H. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 3. ed. London: Academic Press, 2012.

MARSCHNER, Horst. **Mineral Nutrition of Higher Plants**. 3rd ed. Academic Press, 2012.

MATHIAS, João. **Coentro: saiba como plantar essa cultura fácil**. Globo Rural, 2017.

MEDEIROS, J. F. et al. Acúmulo de nitrato e produtividade de coentro sob diferentes manejos de nitrogênio. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 14, n. 1, p. 112–120, 2020.

MEDEIROS, J. F. et al. Acúmulo de nitrato e produtividade de coentro sob diferentes manejos de nitrogênio. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 14, n. 1, p. 112–120, 2020.

MELO, P. S.; LIMA, G. P. P.; SALGADO, J. M.; PEREIRA, G. A. Phenolic composition and antioxidant capacity of Brazilian grapes. *Food Chemistry*, 2003.

MELO, W. F. et al. **A importância nutricional e medicinal do *Coriandrum sativum* L.** INTESA – Informativo Técnico do Semiárido, Pombal-PB, v. 12, n. 2, p. 1–7, jul.–dez. 2018.

MORAES, J. A. P. et al. Doses de nitrogênio no crescimento e produtividade de alface americana. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 11, n. 5, p. 1429–1438, 2017..

NASCIMENTO et al. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 1, p. 65-71, 2017.

NASCIMENTO, J. S. et al. **Cultivo de coentro sob diferentes concentrações de nitrogênio e diferentes espaçamentos entre plantas**. In: JORNADAS CIENTÍFICAS DE AGRONOMIA, 1., 2020. Anais [...]. p. 211–215.

NASCIMENTO, J. S.; CÂMARA, F. T.; COELHO, D. C.; ARAÚJO, L. R. L. **Cultivo de coentro sob diferentes concentrações de nitrogênio e diferentes espaçamentos entre plantas**. In: JORNADAS CIENTÍFICAS DE AGRONOMIA, 1., 2020, [Local]. Anais [...]. p. 211–215.

NOVAES, R. F. et al. Fertilidade do solo. In: MEURER, E. J. **Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas**. Viçosa: SBCS, 2007. p.65-90.

NOVAIS, R. F. et al. **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

OLIVEIRA, A. P.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; SADER, R.; ALVES, A. U. Produção e qualidade fisiológica de sementes de coentro em função de doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 27–32, 2006.

OLIVEIRA, A. R. et al. **Resposta de hortaliças folhosas a diferentes níveis de adubação nitrogenada**. Horticultura Brasileira, v. 35, p. 67–73, 2017.

OLIVEREIA, Ademar, et al., 2003. Horticultura Brasileira: **Rendimento de coentro cultivado com doses crescentes de N**. 2003.

PEREIRA, A. M. C. Composição nutricional de cultivares de coentro por ocasião do florescimento. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 2, p. 23-28, 2012.

PERESSIN, V. A.; CARVALHO, J. E. B. **Manejo integrado de plantas daninhas em mandioca**. In: CEREDA, M. P. (Ed.). **Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. v. 2, p. 302–349.

PINTO, A. A. et al. **Desenvolvimento e produtividade do coentro em função da adubação nitrogenada**. *Agrarian Academy*, Goiânia, v. 5, n. 9, p. 160–168, 2018.

SANTOS, D. C. et al. **Manejo sustentável da adubação nitrogenada em hortaliças**. *Ciência Agrônômica*, v. 49, n. 4, p. 601–609, 2018.

SANTOS, D. C. et al. **Manejo sustentável da adubação nitrogenada em hortaliças**. *Ciência Agrônômica*, v. 49, n. 4, p. 601–609, 2018.

SILVA, J. M. et al. Efeito de doses de nitrogênio no crescimento e produtividade do coentro. **Revista Verde**, v. 14, n. 2, p. 245–250, 2019.

SILVA, V. P. R. da; TAVARES, A. L.; SOUSA, I. F. de. **Evapotranspiração e coeficientes de cultivo simples e dual do coentro**. Horticultura Brasileira, v. 31, n. 2, p.

SILVA, L. F. O. et al. Doses de nitrogênio no crescimento e produção de biomassa de rúcula. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 42, n. 1, p. 49–58, 2019.

SILVA, M. A. D.; COELHO JÚNIOR, L. F.; SANTOS, A. P. Vigor de sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.) provenientes de sistemas orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 14, n. spe, p. 162, 2012.

TAIZ, L. et al. *Fisiologia Vegetal*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo; MØLLER, Ian M.; MURPHY, Angus. **Fisiologia Vegetal**. 6^a ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TRIPATHI, D. K. et al. Importance of macronutrients in plant growth and development: their deficiency and interaction effects. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, [s. l.], v. 3, n. 10, p. 748–762, 2014.