UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA
MESTRADO EM FITOTECNIA

DANIEL DA SILVA DANTAS

INDICADORES AGROECONÔMICOS E DE QUALIDADE PÓS-COLHEITA DO COENTRO SOB ADUBAÇÃO COM JITIRANA EM AMBIENTE SEMIÁRIDO

MOSSORÓ -RN
2025

DANIEL DA SILVA DANTAS

INDICADORES AGROECONÔMICOS E DE QUALIDADE PÓS-COLHEITA DO COENTRO SOB ADUBAÇÃO COM JITIRANA EM AMBIENTE SEMIÁRIDO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como requisito para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Práticas culturais

Orientador: Francisco Bezerra Neto, Prof. Ph.D.

Coorientadoras:

Jailma Suerda Silva de Lima, Prof.ª D.Sc.

Elizangela Cabral dos Santos, Profª. D.Sc.

MOSSORÓ -RN

2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei n° 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei n° 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

d167i da Silva Dantas, Daniel .
INDICADORES AGROECONÔMICOS E DE QUALIDADE PÓS-COLHEITA DO COENTRO SOB ADUBAÇÃO COM JITIRANA EM AMBIENTE SEMIÁRIDO / Daniel da Silva Dantas. - 2025.
77 f. : il.

Orientador: Francisco Bezerra Neto.
Coorientadora: Jailma Suerda Silva de Lima.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, 2025.

1. Merremia aegyptia. 2. Coriandrum sativum. 3. manejo agroecológico. 4. eficiência agroeconômica. 5. indicadores de qualidade. I. Bezerra Neto, Francisco , orient. II. Suerda Silva de Lima, Jailma , co-orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automáto em conformidade com AACR2 e os dados fornecidos pelo) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC´s) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

DANIEL DA SILVA DANTAS

INDICADORES AGROECONÔMICOS E DE QUALIDADE PÓS-COLHEITA DO COENTRO SOB ADUBAÇÃO COM JITIRANA EM AMBIENTE SEMIÁRIDO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como requisito para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Práticas Culturais

Defendida em: 16/07/2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br
FRANCISCO BEZERRA NETO
Data: 01/08/2025 18:33:13-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Francisco Bezerra Neto, Ph.D. (UFERSA)
Orientador (Presidente da banca)

Documento assinado digitalmente
gov.br
JAILMA SUERDA SILVA DE LIMA
Data: 01/08/2025 19:44:43-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Jailma Suerda Silva de Lima, D.Sc. (UFERSA)
Coorientadora

Documento assinado digitalmente
gov.br
PAULO CASSIO ALVES LINHARES
Data: 02/08/2025 11:20:04-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Paulo Cássio Alves Linhares, D.Sc. (UEPB)
Membro examinador externo ao Programa

Documento assinado digitalmente
gov.br
ISAAC ALVES DA SILVA FREITAS
Data: 02/08/2025 18:49:52-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Isaac Alves da Silva Freitas, D.Sc. (SEEC-RN)
Membro examinador externo ao Programa

Aos meus avós Luiz Francisco da Silva, Rosalia Dantas e ao grupo GEPCS que durante essa jornada se tornaram minha segunda família.

Dedico

A todos que me apoiaram durante minha jornada acadêmica.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

À Deus por me permitir chegar aonde cheguei, guiando-me sempre no caminho certo, me concedendo sabedoria, saúde e boas companhias.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia (PPGF), aos docentes por nos passar o conhecimento e, a todos os que constituem o núcleo acadêmico pelo compromisso e excelência, que foram essenciais para o meu aprendizado e formação profissional.

À Fazenda Experimental Rafael Fernandes, Horta do Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais (DCAF), Centro de Pesquisas em Ciências Vegetais do Semiárido (CPVSA) da UFERSA, assim, como os seus funcionários, pela infraestrutura disponibilizada e colaboração essencial para a realização e conclusão desta pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil, pelo apoio financeiro por meio da concessão da bolsa.

Ao meu orientador, Prof. Francisco Bezerra Neto, pelos ensinamentos, paciência, compreensão, disponibilidade, preocupação, pelas conversas e distrações nos cafés no final da tarde, pela excelente colaboração para minha formação profissional.

À minha coorientadora, Prof.ª Jailma Suerda Silva de Lima, por sempre estar presente diante das dificuldades, sempre buscando e nos dando soluções para resolvê-las; pela paciência, excelência e sabedoria para nos guiar ao caminho certo.

À minha segunda coorientadora, Prof.ª Elizangela Cabral dos Santos, pelos ensinamentos e disponibilizar-se sempre que precisássemos; pelas disponibilizações do laboratório para a realização das análises e pelo carinho, sempre lembrando e nos presenteando nas datas comemorativas.

Aos professores membros da banca examinadora pelo aceite do convite e pelas valiosas contribuições para o aprimoramento deste trabalho.

Aos meus pais, José Luiz Dantas e Francinete Silva Santos, por terem me dado à vida e mesmo distante sempre me apoiam com muito amor e carinho; por me passarem um pouco dos seus conhecimentos e me fazerem sentir alegria, admiração e respeito.

Aos meus avós, Luiz Francisco da Silva e Rosalia Dantas, que me criaram sempre me apoiando e repassando seus conhecimentos que foram fundamentais para me tornar quem sou hoje, me mostrando que, mesmo na dificuldade, nunca desistir, acreditando fielmente no meu potencial.

À minha família que sempre me apoiou nos momentos em que precisei, pelos ensinamentos e conselhos repassados por cada um, pelo carinho, amor, compreensão e pela felicidade que me trazem por fazer parte dessa família.

Ao meu primo, Leonardo Dantas, pelo apoio e conselhos repassados, à minha prima, Raquel Dantas, pelo carinho e cuidado, à minha tia, Maria de Fátima, minha inspiração, pelo incentivo apoio e cuidado. Aos meus irmãos, Frank Maia, Ivan Silva e Hadassa Dantas, por me apoiarem mesmo distantes. As tias Irene e Josenilda por toda atenciosidade e apoio. Às primas Ilsa e Amanda pelo incentivo, carinho e cuidado. À minha terceira mãe que Deus me deu, Mayara Oliveira, assim como ao meu irmão Gustavo Gomes pelo apoio, conselhos e ensinamentos durante minha jornada.

Ao meu amigo, Matheus Alves Ribeiro, que me incentivou e apoiou para aqui estar presente, concluindo mais uma etapa de minha vida. À nossa querida "professora" Jéssica Paloma Pinheiro da Silva, que logo no início me acolheu no grupo, mostrando os devidos passos a serem dados, orientando a qual caminho seguir para facilitar nossas vidas em meio às dificuldades, pelo apoio e ensinamentos repassados, pelo cuidado, carinho e compreensão, pelas risadas, puxões de orelha e orientação, pela disponibilidade e excelência em tudo que faz, mesmo que às vezes pensasse que não estivesse dando seu máximo. Deixo aqui minha eterna gratidão e admiração pela sua pessoa. A Douglas Pereira Ferreira pelo companheirismo com todos, pelos ensinamentos, amizade, ajuda e conselhos: a minha eterna gratidão. A Larissa Nicácio que mesmo chegando quase ao final, se fez tão presente como se fosse ao início. Grato pelo apoio, cuidado, ensinamento pela disponibilidade em ajudar e paciência.

Aos amigos e irmãos de coração: Vicente Elias da Silva Neto; Alexandre Alves Maia; Hudson Marcelo; Leandra Ramos; Aline Vieira Nunes; Diogo Maia; Junior Cavalcante (Juininho); Cinthia Cardins; Jessica Laíza; Bruno George; Gefersson Borges; Franciele Camilo; José Pereira; Robson Dantas; Jadna Jales; Pablo Almeida; Bianca Fernandes; Manoel Maia; Victor Antônio; Igor Antônio; Matheus Gabriel, Danilo Maia; Hélio Andrade; Leandro José; Carlos Eduardo; Marcia Nascimento; Rizia Ferreira; Marcos Melo, José Pereira (Zé de Lena); Tiago Silva e aos demais aqui não mencionados, agradeço ao apoio e carinho para que eu pudesse chegar até aqui.

Ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Práticas Culturais e Pós-colheita para o Semiárido (GEPCS) e colaboradores; a Luzia Keli pela paciência, amizade e parceria em todos os momentos; a Joaquim Filho pela disponibilização e amizade; a Sidney Alves, "o lendário" (Joy trator); a Mariane Azevedo pelo carinho e paciência; Glenda Justino, a que sempre vai

até o fim. A vocês o meu eterno agradecimento, a melhor equipe que eu já tive prazer de conviver.

A Cosmildo que sempre nos apoiou no campo experimental, da Fazenda Experimental; Rafael Fernandes, nos repassando conhecimento e segurança em cada experimento conduzido, e pelo excelente trabalho realizado durante todo esse trajeto.

Aos que aqui não foram mencionados e que fizeram parte de forma direta e indireta das minhas conquistas: minha eterna gratidão.

Meu muito obrigado!

Aprendizado, cuidado, dedicação e trabalho em equipe.

Daniel S. Dantas

BIOGRAFIA

Daniel da Silva Dantas, filho de José Luiz Dantas e Francinete Silva Santos, nascido na cidade de Jardim de Piranhas – RN no dia 09 de novembro de 1994, ingressando a vida acadêmica em 2003 em Belém do Brejo do Cruz – PB, na 1ª série do Ensino Fundamental na Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Manoel Viana dos Santos, onde estudou até a 8ª série do Ensino fundamental. Ingressou no 9ª ano do ensino fundamental na Escola Estadual Ensino Fundamental e Médio Nossa Senhora da Conceição em Belém do Brejo do Cruz – PB. Em 2011, ingressou na Escola Agrotécnica do Cajueiro (EAC), na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus IV Catolé do Rocha - PB, onde concluiu o curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio no ano de 2014. Ingressou na Graduação em 2016, no curso de Ciências Agrárias, e ao 7º período migrou para o curso de Agronomia na mesma instituição. Em 2023, obteve o título de Agrônomo e no mesmo ano ingressou no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN, obtendo o título de Mestre em Fitotecnia em julho de 2025.

RESUMO

DANTAS, D. da S. **Indicadores agroeconômicos e de qualidade pós-colheita do coentro sob adubação com jitirana em ambiente semiárido.** 2025. 77 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2025.

A adubação verde com *Merremia aegyptia*, uma espécie espontânea da Caatinga, é uma alternativa sustentável para o semiárido brasileiro, no entanto, há pouca informação quanto a utilização com culturas de ciclo curto. Com isso, esta pesquisa teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes quantidades de biomassa seca de *M. aegyptia* sobre os parâmetros agroeconômicos e de qualidade pós-colheita do coentro, cultivado em monocultivo, em dois períodos de cultivos. Experimentos de campo foram conduzidos sob delineamento de blocos casualizados, com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram de cinco quantidades de biomassa de *M. aegyptia* (20, 38, 56, 74 e 92 t ha^{-1}) e de um tratamento adicional, sem adubação. A cultivar de coentro plantada foi a *Verdão*. As características agroeconômicas avaliadas foram: altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NHP), relação folha/haste (RFH), número de molhos por m^2 (NMm^2), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA), rendas bruta (RB) e líquida (RL) taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL); e as de qualidade pós-colheita foram: pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis totais (SS), relação SS/AT, açúcares solúveis totais (AST) e vitamina C e os parâmetros fisiológicos e visuais foram: clorofila *a* (Chl *a*), clorofila *b* (Chl *b*), clorofila *total* (Chl T), luminosidade (L*), croma (C*) e ângulo hue (h°). Nas características agronômicas desta pesquisa foi observado um comportamento polinomial, crescendo até os pontos de máxima eficiência, seguido por uma redução com o aumento das quantidades de biomassa de *M. aegyptia* incorporadas. A quantidade de 55 t ha^{-1} destacou-se por proporcionar os melhores resultados agronômicos, com RMV de 3,73 t ha^{-1} e produção de 3,72 molhos por metro quadrado. No aspecto econômico, as quantidades de 47,50 e 43,61 t ha^{-1} resultaram, respectivamente, na maior RL (R$ 21.075,00 ha^{-1}) e na melhor TR (de R$ 2,01 para cada real investido). Em relação à qualidade pós-colheita, os valores máximos observados foram para: o pH de 5,93; AT de 2,68% de ácido málico; SS de 5,28 °Brix; relação SS/AT de 2,45; AST de 1,67%; e teor de vitamina C de 70,55 mg $100g^{-1}$. Para os parâmetros fisiológicos e visuais, os maiores valores registrados foram para: Chl *a* de 28,08 ICF; Chl *b* de 10,99 ICF; Chl T de 39,10 ICF; luminosidade (L*) de 37,36; croma (C*) de 25,11 e ângulo hue (h°) de 141,74. Esses valores foram obtidos com quantidades de biomassa que variaram entre 20,00 e 92,00 t ha^{-1}. Diante disso, pode-se registrar que a adubação verde com biomassa de *M. aegyptia* melhora significativamente os parâmetros agroeconômicos e de qualidade pós-colheita do cultivo do coentro, sendo uma prática eficiente, sustentável e acessível para pequenos produtores do Semiárido.

Palavras chaves: *Merremia aegyptia*; *Coriandrum sativum;* manejo agroecológico; eficiência agroeconômica; indicadores de qualidade.

ABSTRACT

DANTAS, D. da S. **Agro-economic and postharvest quality indicators of coriander under hairy woodrose fertilization in a semiarid environment.** 2025. 77 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2025.

Green manuring with *Merremia aegyptia*, a spontaneous species native to the Caatinga biome, represents a sustainable alternative; however, limited information is available regarding its use in short-cycle crops. Therefore, this study aimed to evaluate the effects of different amounts of dry biomass of *M. aegyptia* on the agro-economic and post-harvest quality parameters of coriander (*Coriandrum sativum*) grown in monocropping under two cultivation periods. The field experiment was conducted in a randomized block design, with six treatments and five replications. The treatments consisted of five biomass amounts of *M. aegyptia* (20, 38, 56, 74, and 92 t ha^{-1}) and an additional control treatment without fertilization. The coriander cultivar planted was Verdão. The agroeconomic characteristics assessed included plant height (PH), number of stems per plant (NSP), leaf/stem ratio (LSR), number of bunches per square meter (NB/m²), green mass yield (GMY), dry mass of shoots (DMS), gross income (GI), net income (NI), profit margin (PI), and return rate (RR). Post-harvest quality indicators included pH, titratable acidity (TA), total soluble solids (SS), SS/TA ratio, total soluble sugars (TSS), and vitamin C content. Physiological and visual parameters assessed were chlorophyll a (Chl *a*), chlorophyll *b* (Chl b), total chlorophyll (Chl T), lightness (L*), chroma (C*), and hue angle (h°). A polynomial response pattern was observed among the agronomic variables, with increases up to a point of maximum efficiency, followed by a decrease as biomass levels increased. The biomass amount of 55 t ha^{-1} provided the most favorable agronomic outcomes, with a GMY of 3.73 t ha^{-1} and a bunch production of 3.72 bunches per square meter. In economic terms, the biomass amounts of 47.50 and 43.61 t ha^{-1} yielded the highest NI (21,075.00 R$ ha^{-1}) and RR (2.01 reals per R$1.00 invested), respectively. For post-harvest quality, the highest observed values were: pH of 5.93; TA of 2.68% malic acid; SS of 5.28 °Brix; SS/TA ratio of 2.45; TSS of 1.67%; and vitamin C content of 70.55 mg $100g^{-1}$. Regarding physiological and visual parameters, the highest recorded values were: Chl *a* of 28.08 ICF; Chl *b* of 10.99 ICF; Chl *T* of 39.10 ICF; lightness (L*) of 37.36; chroma (C*) of 25.11; and hue angle (h°) of 141.74. These values were obtained from treatments with biomass amounts ranging from 20.00 to 92.00 t ha^{-1}. Therefore, green manuring with *M. aegyptia* biomass significantly improves both agro-economic and post-harvest quality parameters of coriander cultivation, proving to be an efficient, sustainable, and accessible practice for small-scale farmers in the Semi-arid region.

Keywords: *Merremia aegyptia*; *Coriandrum sativum*; agroecological management; agroeconomic efficiency; quality indicators.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I - OTIMIZAÇÃO AGRONÔMICA E MONETÁRIA DO COENTRO SOB ADUBAÇÃO COM JITIRANA EM AMBIENTE SEMIÁRIDO

Figura 1 - Localização das áreas experimentais do coentro nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025. 27

Figura 2 - Valores médios diários de temperatura e umidade relativa do ar durante a condução dos experimentos de coentro nos períodos de cultivos, de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025. 28

Figura 3 - Representação gráfica da parcela experimental de coentro em monocultivo no espaçamento de 0,20 m x 0,05 m. Mossoró-RN, UFERSA, 2025. 29

Figura 4 - Altura de plantas (A), número de hastes por planta (B), relação folha/haste (C), número de molhos por m^2 (D), rendimento de massa verde (E) e rendimento de massa seca da parte aérea (F), em função de quantidades crescentes de biomassa de *M. aegyptia* nos dois períodos de cultivoe de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025..... 34

Figura 5 - Renda bruta (A), renda líquida (B), taxa de retorno (C) e índice de lucratividade (D) em função de quantidades de biomassa de *M. aegyptia* nos períodos de cultivoe de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025. 38

CAPÍTULO II - QUALIDADE PÓS-COLHEITA E COLORAÇÃO DE FOLHAS DE COENTRO SOB ADUBAÇÃO VERDE EM AMBIENTE SEMIÁRIDO

Figura 1 - Localização das áreas experimentais do coentro nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025. 46

Figura 2 - Valores médios diários de temperatura e umidade relativa do ar durante a condução dos experimentos de coentro nos períodos de cultivos, de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025. 47

Figura 3 - Representação gráfica da parcela experimental de coentro em monocultivo no espaçamento de 0,20 m x 0,05 m. Mossoró-RN, UFERSA, 2025. 48

Figura 4 - pH (A), acidez titulável (B), teor de sólidos solúveis totais (C), relação SS/AT (D) e açúcares solúveis totais (E) do coentro em função de quantidades de biomassa de *M. aegyptia* incorporadas ao solo. Mossoró RN, UFERSA, 2025. 54

Figura 5 - Conteúdo de vitamina C (A), clorofila *a* (B), clorofila *b* (C) e clorofila *total* (D) de coentro em função de quantidades de biomassa de *M. aegyptia* incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2025. 57

Figura 6 - Parâmetros de cor L* (A), C* (B) e h° (C) das folhas de coentro em função do aumento de biomassa de *M. aegyptia* incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2025. . 58

Figura 7 - Representação da seção do espaço de cor de folhas de coentro, sob adubação com biomassa de *M. aegyptia* a partir das médias das coordenadas L*, a*, b* e dos parâmetros C* e hº. Mossoró-RN, UFERSA, 2025. 59

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I - OTIMIZAÇÃO AGRONÔMICA E MONETÁRIA DO COENTRO SOB ADUBAÇÃO COM JITIRANA EM AMBIENTE SEMIÁRIDO

Tabela 1 - Análise química dos solos das áreas experimentais antes da incorporação do adubo verde nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025. 29

Tabela 2 - Composição química da biomassa de *M. aegyptia* nos periodos de cultivos de coentro de 2023 (C1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025..... 30

Tabela 3 - Valores médios do tratamento controle não fertilizado (T_{nf}), de máxima eficiência física (MEF) e dos tratamentos fertilizados com o adubo verde (T_f), para a altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NHP), relação folha/haste (RFH), número de molhos por m^2 (NMm^2), rendimento de massa verde (RMV) e para a massa seca da parte aérea (MSPA) do coentro nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025. 33

Tabela 4 - Custos totais de produção por hectare de coentro em diferentes quantidades de biomassa de *M. aegyptia* e no tratamento controle nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró -RN, UFERSA, 2025. 36

Tabela 5 - Valores médios do tratamento controle não fertilizado (T_{nf}), de máxima eficiência econômica (MEE) e dos tratamentos fertilizados com adubo verde (T_f) para a renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade do coentro nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró -RN. UFERSA. 2025. 37

CAPÍTULO II - QUALIDADE PÓS-COLHEITA E COLORAÇÃO DE FOLHAS DE COENTRO SOB ADUBAÇÃO VERDE EM AMBIENTE SEMIÁRIDO

Tabela 1 - Análise química dos solos das áreas experimentais antes da incorporação do adubo verde nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025. 48

Tabela 2 - Composição química da biomassa de *M. aegyptia* nos períodos de cultivos de coentro de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025. 49

Tabela 3 - Valores médios de pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis totais (SS), relação SS/AT e açúcares solúveis totais (AST) no cultivo do coentro, para o tratamento controle não fertilizado (T_{nf}), no tratamento de máxima eficiência (ME) e nos tratamentos fertilizados com o adubo verde (T_f). Mossoró-RN, UFERSA, 2025..... 53

Tabela 4 - Valores médios do conteúdo de vitamina C, clorofila *a*, *b* e *total* nas folhas do coentro no tratamento controle não fertilizado (T_{nf}), no tratamento de máxima eficiência (ME) e nos tratamentos fertilizados com o adubo verde (T_f). Mossoró RN, UFERSA, 2025. 56

Tabela 5 - Valores médios dos parâmetros de cor, luminosidade (L*), croma (C*) e ângulo hue (h°) do coentro no tratamento controle (T_{nf}), no tratamento de máxima eficiência (ME) e nos tratamentos fertilizados com o adubo verde (T_f). Mossoró-RN, UFERSA, 2025. 58

LISTA DE TABELAS DO APÊNDICE

Tabela 1 - Valores de "F" para altura de plantas (AP), relação folha/haste (RFH), número de hastes por planta (NHP), número de molhos por m² (NMm²), rendimento de massa verde (RMV), massa seca da parte aérea (MSPA), renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) do coentro em função de diferentes quantidades de biomassa de *M. aegyptia* incorporadas ao solo nos períodos de cultivos de 2023 e 2024. Mossoró – RN, UFERSA, 2025. 66

Tabela 2 - Valores de "F" para as características de qualidade pós-colheita, pH, acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis (SS), relação SS/AT, teor de açúcares solúveis totais (AST), teor de vitamina C (VIT.C), clorofila *a* (Chl *a*), clorofila *b* (Chl *b*), clorofila *total* (Chl T), e para os parâmetros de cor luminosidade (L*), croma (C*) e ângulo hue (h°) de folhas do coentro em função de diferentes quantidades de biomassa de *M. aegyptia* incorporadas ao solo nos períodos de cultivos de 2023 e 2024. Mossoró – RN, UFERSA, 2025..... 67

Tabela 3 - Médias das caracteristicas agronômicas do coentro nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró – RN, UFERSA, 2025..... 68

Tabela 4 - Médias dos índices econômicos do coentro nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró – RN, UFERSA, 2025. 69

Tabela 5 - Médias das variáveis de qualidade pós-colheita de folhas do coentro nos períodos de cultivos de 2023 (C1) e 2024 (C2). Mossoró – RN, UFERSA, 2025. 70

Tabela 6 - Médias dos parâmetros de cor das coordenadas luminosidade (L*), croma (C*) e ângulo hue (h°) do coentro em dois períodos de cultivos 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró – RN, UFERSA, 2025..... 71

Tabela 7 - Custos de produção por hectare de coentro adubado com 20 t ha-¹ de *M. aegyptia* em dois períodos de cultivos (2023 e 2024). Mossoró-RN, UFERSA, 2025..... 72

Tabela 8 - Custos de produção por hectare de coentro adubado com 38 t ha-¹ de *M. aegyptia* em dois períodos de cultivos (2023 e 2024). Mossoró-RN, UFERSA, 2025..... 73

Tabela 9 - Custos de produção por hectare de coentro adubado com 56 t ha-¹ de *M. aegyptia* em dois períodos de cultivos (2023 e 2024). Mossoró-RN, UFERSA, 2025..... 74

Tabela 10 - Custos de produção por hectare de coentro adubado com 74 t ha-¹ de *M. aegyptia* em dois períodos de cultivos (2023 e 2024). Mossoró-RN, UFERSA, 2025..... 75

Tabela 11 - Custos de produção por hectare de coentro adubado com 92 t ha-¹ de *M. aegyptia* em dois períodos de cultivos (2023 e 2024). Mossoró-RN, UFERSA, 2025..... 76

Tabela 12 - Custos de produção por hectare de coentro sem adubação (testemunha) em dois períodos de cultivos (2023 e 2024). Mossoró-RN, UFERSA, 2025..... 77

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL 20
REFERÊNCIAS 22
CAPÍTULO I - OTIMIZAÇÃO AGRONÔMICA E MONETÁRIA DO COENTRO SOB ADUBAÇÃO COM JITIRANA EM AMBIENTE SEMIÁRIDO 24
RESUMO 24
ABSTRACT 25
1 INTRODUÇÃO 26
2 MATERIAL E MÉTODOS 27
2.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL 27
2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS 29
2.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS 30
2.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS 31
2.4.1 Características agronômicas 31
2.4.2 Indicadores econômicos 31
2.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS 32
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 32
3.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO COENTRO 32
3.3 INDICADORES ECONÔMICOS DO COENTRO 36
4 CONCLUSÕES 39
REFERÊNCIAS 40
CAPÍTULO II - QUALIDADE PÓS-COLHEITA E COLORAÇÃO DE FOLHAS DE COENTRO SOB ADUBAÇÃO VERDE EM AMBIENTE SEMIÁRIDO 43
RESUMO 43
1 INTRODUÇÃO 45
2 MATERIAL E MÉTODOS 46
2.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL 46
2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS 48
2.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS 49
2.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS 50
2.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS 52
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 53

4 CONCLUSÕES 60
REFERÊNCIAS 61
CONCLUSÕES GERAIS 64
APÊNDICE 65

1 INTRODUÇÃO GERAL

A produção de hortaliças proveniente de prática da adubação verde é uma importante fonte de renda para os agricultores, especialmente os familiares. Além disso, essa prática desempenha papel essencial na alimentação humana ao fornecer nutrientes e vitaminas indispensáveis à saúde (Silva et al., 2020). Entre as hortaliças folhosas comumente utilizadas na olericultura das regiões Norte e Nordeste do Brasil, está o coentro (*Coriandrum sativum* L.), pertencente à família Apiaceae, que se destaca por sua facilidade de cultivo em canteiros, apresentando baixo custo com insumos e permitindo o plantio direto, características que tornam sua produção viável e atrativa para a agricultura familiar (Silva et al., 2017; Macedo et al., 2025).

A produção agrícola, em muitos casos, ainda é realizada de forma empírica, caracterizada por um uso limitado ou inexistente de tecnologias modernas (Almeida et al., 2019). Como consequência, muitos agricultores recorrem ao uso intensivo de fertilizantes químicos para suprir as necessidades nutricionais das plantas, muitas vezes sem considerar as dosagens adequadas e os possíveis efeitos adversos do uso indiscriminado (Abranches et al., 2021). Souza et al. (2025), reportam que a exposição a compostos organofosforados e organoclorados, presentes em fertilizantes químicos, representa um risco à saúde humana e ao meio ambiente. Esses autores afirmam que o uso de práticas agrícolas sustentáveis contribui para a oferta de alimentos mais seguros e ambientalmente recomendáveis.

A busca por alimentos produzidos de forma orgânica tem impulsionado a valorização de práticas mais sustentáveis no campo, abrindo espaço para alternativas como a adubação verde, que não se limitam à substituição de insumos químicos, mas também, contribui para a melhoria da qualidade do solo em termos físico, químico e biológico, além de favorecer o desenvolvimento saudável das plantas (Cardoso et al., 2014; Silva et al., 2020). Essa técnica pode ser aplicada de forma sólida *in natura* ou líquida, utilizando uma ou mais espécies de plantas (Higashikawa et al., 2022).

Dentre as espécies de plantas utilizadas como adubo verde, está a crotalária (*Crotalária* spp.), mucuna (*Mucuna* spp.), feijão-guandú (*Cajanus cajan*) e feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) (Espíndola et al., 2005). No bioma Caatinga, espécies espontâneas como a (*Merremia aegyptia* L. Urban.) e a flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait) Urb), se destacam como adubos verdes por apresentarem adaptações às condições climáticas locais, boa produção de fitomassa verde e seca, e uma relação C/N favorável (Linhares et al. 2012; Batista et al., 2013).

A *Merremia aegyptia* é uma planta herbácea da família Convolvulaceae, caracterizada por seu caule trepador, volúvel, cilíndrico e intensamente ramificado, com coloração verde ou avermelhado, revestido por um denso indumento de pelos rígidos (Moreira & Bragança, 2011). É uma das primeiras plantas a emergir após o período chuvoso, devido à grande quantidade de sementes acumuladas no solo, o que garante alta densidade por área (Linhares et al., 2021). Essa espécie apresenta composição nutricional favorável, com teores de nitrogênio e potássio de aproximadamente 19,55 e 37,88 g kg^{-1} de matéria seca, respectivamente, e relação C/N de 25/1 que favorece o desenvolvimento da cultura (Ferreira et al., 2025).

Estudos realizados em ambiente semiárido evidenciam que a utilização da *M. aegyptia* proporciona condições favoráveis à elevada produção de hortaliças, resultado de seu alto potencial de produção de fitomassa e significativa concentração de nitrogênio. Linhares et al. (2012), observaram um aumento na produtividade da cultura do coentro com a aplicação de 15,6 kg ha^{-1} de *M. aegyptia* incorporada ao solo 30 dias antes da semeadura. Já Ferreira et al. (2025), ao estudarem a cultura da couve de folha, obtiveram uma produtividade total de 23,64 t ha^{-1}, utilizando 68,00 t ha^{-1} da mistura equitativa da biomassa das espécies *M. aegyptia* e *C. procera*. Sousa et al. (2018), identificaram a máxima eficiência agroeconômica no consórcio entre beterraba e feijão-caupi com a aplicação de 55 t ha^{-1} de *M. aegyptia* incorporada. Os benefícios de sua utilização também se refletiram positivamente nos parâmetros de qualidade pós-colheita do coentro, conforme evidenciado por Ferreira et al. (2024).

Apesar dos reconhecidos benefícios da adubação verde com espécies espontâneas, ainda são limitados os estudos que avaliam, de forma isolada, a eficácia da *M. aegyptia* como fonte de adubo verde. Essa lacuna é ainda mais evidente em cultivos de hortaliças de ciclo curto, como o coentro, especialmente em regiões semiáridas, onde os solos são, geralmente, pobres em nutrientes, e as condições climáticas impõem desafios adicionais à produção agrícola. Nesse contexto, torna-se necessário aprofundar as investigações sobre o uso exclusivo da *M. aegyptia* visando compreender seus efeitos sobre os indicadores agroeconômicos de qualidade pós-colheita e de coloração do coentro.

REFERÊNCIAS

ABRANCHES, M. O. et al. Contribution of green fertilization to the chemical, physical and biological characteristics of the soil and its influence on the nutrition of vegetables. **Research, Society and Development**, *[S. l.]*, v. 10, n. 7, p. e7410716351, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10 i7.16351. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16351. Acesso em: 03 jul. 2024.

ALMEIDA, B. C. et al. Agroeconomic performance of cilantro in different sowing densities. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 62, p. 1-7, 2019. DOI: dx.doi.org/10.22491/rca. 2019.2973. Disponível em: https://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/2973/1551. Acesso em: 15 jul. 2024.

BATISTA, M. A. V. et al. Soil microbiological attributes and productivity of radish influenced by the use of spontaneous species. **Horticultura Brasileira**, v. 31, p. 587-594, 2013. DOI: doi.org/10.1590/S0102-05362013000400013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/hb/a/QV 8gwBkNbnTKh6G5K99ggps. Acesso em: 20 de agos. 2024.

CARDOSO, R. A. et al. Influência da adubação verde nas propriedades físicas e biológicas do solo e na produtividade da cultura de soja. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde,** Londrina, v. 35, n. 2, p. 51-60, 2014. DOI: https://doi.org/10.5433/1679-0367.2014v35n2p51. Disponível em: https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/17752. Acesso em: 10 nov. 2024.

ESPÍNDOLA, J. A. et al. **Adubação verde com leguminosas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005.

FERREIRA, R. C. et al. Effects of soil amendments with green biomass on quality indices of coriander. **Revista Caatinga**, v. 37, p. e12418, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/198321252 024v3712418rc. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rcaat/a/ VhGbxLcCvhS5qSbsVTfhx mD. Acesso em: 21 set. 2024.

FERREIRA, R. C. et al. Optimizing *Merremia aegyptia* and *Calotropis procera* biomass application rates in kale cultivation under semi-arid conditions. **Acta Scientiarum. Agronomy (impresso)**, v. 47, p. 1-11, 2025. DOI: https://doi.org/10.4025/actasciagron.v47 i1.69665. Disponível em: https://www.scielo.br/j/asagr/a/jym3jNpnJbT6XYxxLQKk6cQ. Acesso em: 12 nov. 2024.

HIGASHIKAWA, F. S. et al. Annual applications of mineral and organic fertilizers in onion cultivation under no-tillage system: effect on yield and soil fertility. **Revista Thema**, v. 21 n.1, p. 130-153, 2022. DOI: http://dx.doi.org/10.15536/thema.V21.2022.130-153.2490. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Fabio-Satoshi-Higashikawa/publication/ 359634652_Aplicacoes_anuais_de_adubacao_mineral_e_organica_em_plantio_direto_de_ce bola_efeito_no_rendimento_e_na_fertilidade_do_solo/links/6245e7f657084c718b7908e9/Apl icacoes-anuais-de-adubacao-mineral-e-organica-em-plantio-direto-de-cebola-efeito-no-rendimento-e-na-fertilidade-do-solo.pdf. Acesso em: 10 abr. 2025.

LINHARES, P. C. F. et al. Amounts and times of decomposition of scarlet starglory on agronomic performance of cilandro. **Ciência Rural**, v. 42, p. 243-248, 2012. DOI: https://

doi.org/10.1590/S0103-84782012000200010. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cr/a/gmyjnB6vRXTrfRXvX6YzXns. Acesso em: 13 abr. 2025.

LINHARES, P. C. F. et al. **Jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban):** Potencialidade de uso como espécie. Belo Horizonte/MG Pantanal editora, 2021. 96p.

MACEDO, R. de P. S. et al. Produtividade de massa verde do coentro na região de Nova Mutum-MT. *In*: MATOS, R. M. de. (org.). **Práticas Agronômicas**: Experiências da UNEMAT de Nova Mutum. Belo Horizonte. 2025. v 1, p. 78-86.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas infestantes**. Campinas: FMC, 2011. 326 p.

SILVA, L. E. B. et al. Uso de três tipos de adubos orgânicos de origem animal para o cultivo de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e acelga (*Beta vulgaris* var. cicla) em um organossolo. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, *[S. l.]*, v. 1, n. 1, 2017. Disponível em: https://www.seer.ufal.br/index.php/era/article/view/3825. Acesso em: 3 dez. 2024.

SILVA, L. M. da. et al. Avaliação Fenológica do coentro (*Coriandrum sativum* L.) em diferentes condições de luminosidade. **Diversitas Journal**, *[S. l.]*, v. 5, n. 3, p. 1729–1737, 2020. DOI: https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v5i3-1123. Disponível em: https://www.diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1123. Acesso em: 15 dez. 2024.

SILVA, J. N. D. et al. Production and benefits in carrot and vegetable cowpea associations under green manuring and spatial arrangements. **Revista Ciência Agronômica**, v. 51, n. 4, e20197067, 2020. DOI: https://doi.org/10.5935/1806-6690.20200064. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rca/a/398GgQmj9V9DMhs6tzwrdhD. Acesso em: 19 jul. 2024.

SOUSA, D. M. D. et al. Agro-economic performance of the association of beet with green cowpea in different amounts of hairy woodrose. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 22, n. 3, p. 194-199, 2018. DOI: https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v22n3p194-199. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/4ftsKfJBhFgtSnFZLcY6zQv. Acesso em: 06 dez. 2024.

SOUZA, K. R.; LIMÃO, E. V. M.; SOARES, A. O. Level of organophosphate poisoning compared to organic food: A systematic review. **Ciência ET Praxis**, v. 20, n. 35, p. 99-108, 2025. DOI: https://doi.org/10.36704/cipraxis.v20i35.8076 Disponível: https://revista.uemg.br/index.php/praxys/article/view/8076/5814. Acesso em: 16 abr. 2025.

CAPÍTULO I - OTIMIZAÇÃO AGRONÔMICA E MONETÁRIA DO COENTRO SOB ADUBAÇÃO COM JITIRANA EM AMBIENTE SEMIÁRIDO

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo otimizar agronomicamente o rendimento do coentro quando fertilizado com quantidades de biomassa de *Merremia aegyptia*, espécie espontânea do bioma Caatinga em dois períodos de cultivos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram das seguintes quantidades de biomassa de *M. aegyptia* de 20, 38, 56, 74 e 92 t ha^{-1} em base seca, e de um tratamento adicional, sem adubação. A cultivar de coentro plantada foi a "Verdão". As eficiências físicas máximas otimizadas do rendimento de massa verde (RMV) do coentro e do número de molhos de folhas por m² (NMm²) foram de 3,73 t ha^{-1} e 3,72 t ha^{-1}, respectivamente, quando as quantidades de biomassa do adubo verde de 55,03 e 55,08 t ha^{-1} foram incorporadas ao solo. A renda líquida (RL) máxima otimizada de R$ 21.075,00 ha^{-1} e a taxa de retorno (TR) de 2,01 para cada real investido foram obtidas quando as quantidades de biomassa do adubo verde foram de 47,50 e 43,61 t ha^{-1} adicionadas ao solo. O uso de biomassa de *M. aegyptia* como adubo verde é uma tecnologia viável para os produtores de coentro em monocultivo em ambiente semiárido.

Palavras-chave: *Coriandrum sativum***;** *Merremia aegyptia*; adubação verde; viabilidade agroeconômica.

.

CHAPTER I - AGRONOMIC AND MONETARY OPTIMIZATION OF CORIANDER UNDER HAIRY WOODROSE MANURING IN SEMIARID ENVIRONMENT

ABSTRACT

This study aimed to agronomically optimize coriander yield through the application of different amounts of *Merremia aegyptia* biomass, a spontaneous species native to the Caatinga biome, during two cropping periods. The experimental design used was a randomized block design with six treatments and five replications. The treatments consisted of the following dry biomass amounts of *M. aegyptia* (20, 38, 56, 74, and 92 t ha^{-1}), and an additional treatment without fertilization. The coriander cultivar planted was "Verdão". The maximum optimized physical efficiencies of green mass yield (GMY) and number of leaf bunches per square meter (NLB m^{-2}) were 3.73 t ha^{-1} and 3.72 t ha^{-1}, respectively, when biomass amounts of 55.03 and 55.08 t ha^{-1} of the green manure were incorporated into the soil. The highest optimized net income (NI) of 21,075.00 R$ ha^{-1} and a return rate (RR) of 2.01 reals for each real invested were obtained when the green manure biomass amounts of 47.50 and 43.61 t ha^{-1} were added to the soil. The use of *M. aegyptia* biomass as green manure is a viable technology for coriander producers under monocropping systems in semi-arid environments.

Keywords: *Coriandrum sativum*; *Merremia aegyptia*; green manuring; agro-economic viability.

1 INTRODUÇÃO

A olericultura é uma atividade agrícola fundamental para o bem-estar humano e deve ser praticada com ponderações para o desenvolvimento agroeconômico, pois desempenha acentuada degradação ambiental devido à intensa utilização dos recursos: solo, água e nutrientes, demandando alto investimento por unidade explorada (Brito et al., 2017; Abranches et al., 2021). Dentre as hortaliças amplamente cultivadas, está o coentro (*Coriandrum sativum* L.), folhosa rica em vitaminas A, complexo B e C, sendo fonte de cálcio e ferro, que apresenta relevante importância socioeconômica e alimentar. Seu consumo está associado ao uso como planta medicinal e na culinária como condimento, especialmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (Filgueira, 2013; Alves et al., 2020; Brandão et al., 2022).

No semiárido brasileiro, a cultura do coentro é cultivada e explorada por pequenos agricultores, ainda de forma rústica, usando técnicas não muito produtivas, sem o emprego de práticas de manejo que possibilite aumento da produtividade de massa verde (Almeida et al., 2019). Modernamente, sabe-se que sistemas de cultivos orgânicos, quando bem manejado em termos de tipos e quantidades de fertilizantes empregados no cultivo do coentro, são fatores importantíssimos que afetam a produtividade e a qualidade pós-colheita do material produzido (Ferreira et al., 2022). Portanto, é essencial que a escolha do tipo de adubo possa contribuir para melhoria do solo e o seu manejo adequado possa promover eficiência agroeconômica no cultivo dessa folhosa.

A utilização da adubação verde é uma técnica eficaz para criar um sistema agrícola sustentável e economicamente viável (Souza, Guimarães & Favarato, 2015; Silva et al., 2015). Essa prática favorece as propriedades físico-químicas e microbiota do solo, atribuindo maior conservação do solo através da adição da matéria orgânica, aprimorando a estrutura, aeração e capacidade de retenção de água e facilitando a disponibilização de nutrientes para as plantas, consequentemente progredindo para uma maior produtividade da cultura (Ferreira, Souza & Chaves, 2012; Lima et al., 2017; Silva et al., 2020). Além disso, a adubação verde contribui para a produção de alimentos mais saudáveis, sem o uso de agroquímicos, limitando os custos operacionais produtivos e a degradação ambiental (Silva et al., 2021).

Uma das espécies nativa do bioma Caatinga que tem sido usada como adubo verde na produção de hortaliças é a *Merremia aegyptia* (L.) Urb., considerada uma planta infestante em áreas agrícolas, pertence à família Convolvulaceae, planta herbácea de ciclo anual, com crescimento trepador e rápido desenvolvimento, apresentando uma relação C/N de 25/1 e uma produção média de fitomassa verde e seca de aproximadamente 36.000 e 4.000 kg ha^{-1}, respectivamente (Ferreira et al., 2022).

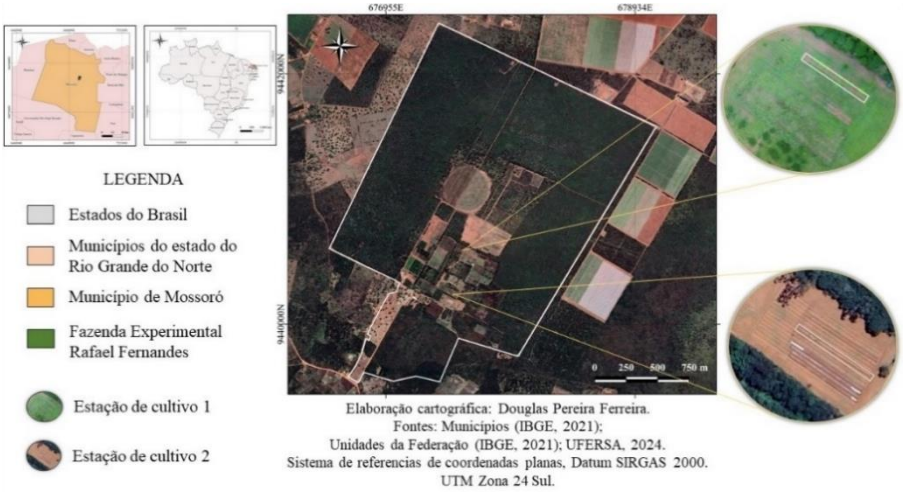
Alguns estudos têm demonstrado a eficiência da *M. aegyptia* como adubo verde e fonte alternativa de nutrientes em algumas hortaliças folhosas e tuberosas no semiárido do nordeste do Brasil. Essa eficiência da adubação com *M. aegyptia* tem apresentado resultados significativos no aumento da produtividade das folhosas: alface (Góes et al., 2011; Bezerra Neto et al., 2011), rúcula (Linhares et al., 2009), das tuberosas cenoura (Bezerra Neto et al., 2014) e beterraba (Silva et al., 2019). Todavia, ainda são necessários estudos que evidenciem os efeitos da adubação com *M. aegyptia* na cultura do coentro cultivado em ambiente semiárido. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar as máximas eficiências físicas e econômicas das características agroeconômica do coentro em função de diferentes quantidades de biomassa de *M. aegyptia* em ambiente semiárido.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

Dois experimentos foram conduzidos em campo nos períodos de cultivos: setembro a novembro de 2023 (C_1) e julho a setembro de 2024 (C_2), na Fazenda Experimental 'Rafael Fernandes' da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada no distrito de Lagoinha, a 20 km da cidade de Mossoró, RN (Figura 1), nas coordenadas geográficas, 5° 03' 37" S, 37° 23' 50" W, a uma altitude de 80 m, em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, de textura franco-arenosa (Santos et al., 2018).

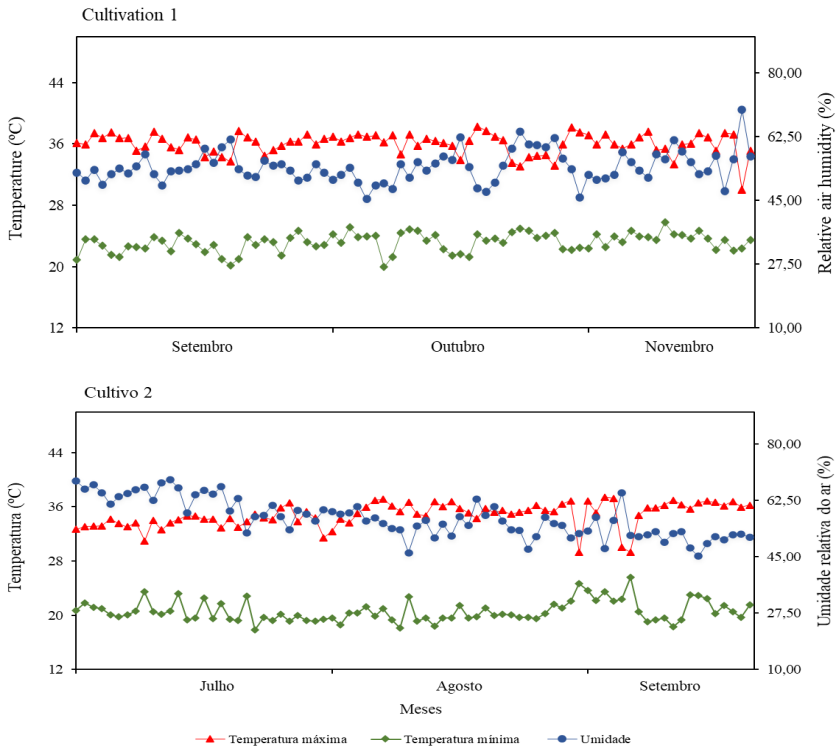
Figura 1 - Localização das áreas experimentais do coentro nos períodos de cultivo de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.



O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é BSh – seco e muito quente, com duas estações distintas: uma estação seca, tipicamente de junho a janeiro, e uma estação

chuvosa de fevereiro a maio (Beck et al., 2018). Durante os períodos de cultivos do coentro, os dados meteorológicos; temperatura média, umidade relativa do ar, radiação solar e velocidade do vento foram de 29,6 °C, 54,6 %, 19,8 MJ m^{-2} e 5,9 m s^{-1}, respectivamente, para C_1 e de 28,3 °C, 53,8 %, 19,1 MJ m^{-2} e 5,5 m s^{-1}, respectivamente, para C_2. Não houve precipitação nos referidos períodos (LABIMC, 2024). Os dados médios de temperaturas máxima e mínima e de umidade relativa do ar diária durante a condução dos experimentos, nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2) estão apresentados na Figura 2.

Figura 2 - Valores médios diários de temperatura e umidade relativa do ar durante a condução dos experimentos de coentro nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.



Fonte: Elaboração própria (2025).

Em cada área experimental, amostras simples de solo da camada superficial de 0 a 20 cm, foram coletadas e homogeneizadas para obtenção de uma amostra composta representativa da área. Posteriormente, foram secas ao ar e peneiradas em peneira de 2 mm e enviadas ao Laboratório da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) para determinação dos atributos químicos, cujos resultados das análises são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise química dos solos das áreas experimentais antes da incorporação do adubo verde nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.

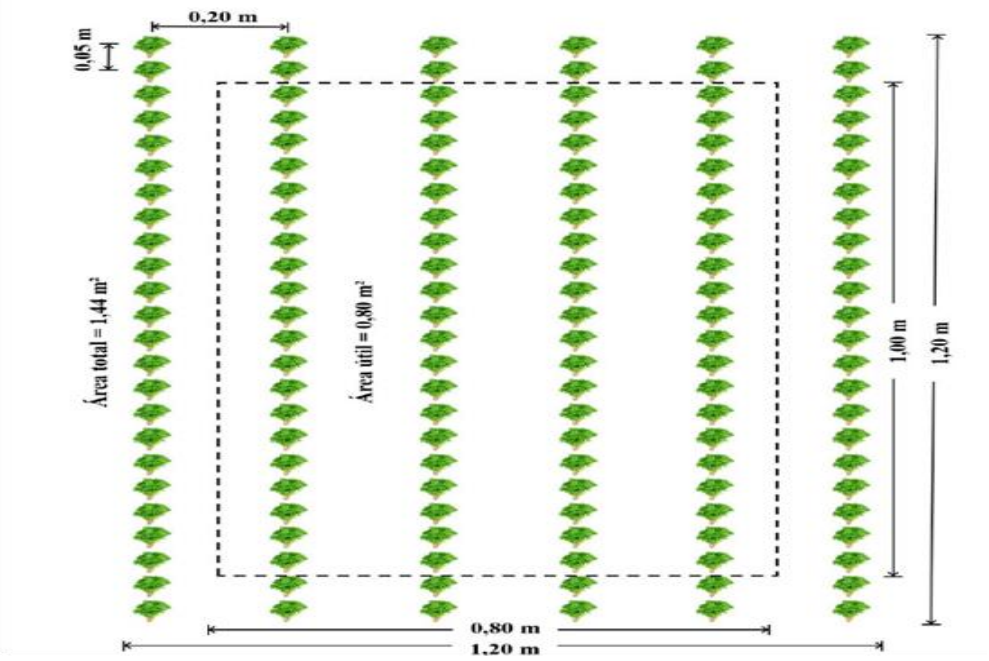
Períodos de cultivos	C*	MO	pH	CE	K	Ca	Mg	Na	P	Cu	Fe	Mn	Zn	B
	--- g kg^{-1}---		(H_2O)	dS m^{-1}	-------- $mmol_c$ dm^{-3} ------				---------- mg dm^{-3} ----------					
C_1	7,68	13,25	5,80	0,41	6,00	1,77	8,40	2,70	1,49	0,20	18,7	4,90	0,60	0,44
C_2	4,55	14,70	6,20	0,51	27,00	0,3	1,93	1,37	0,21	4,09	4,90	11,31	5,51	0,47

*C: carbono; MO: Matéria orgânica; pH: Potencial hidrogeniônico; CE: Condutividade elétrica; P: Fósforo; K: Potássio; Ca: Cálcio; Mg: Magnésio; Na: Sódio; Cu: Cobre; Fe: Ferro; Mn: Manganês; Zn: Zinco; B: Boro.

2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram das seguintes quantidades de biomassa de *M. aegyptia*: 20, 38, 56, 74 e 92 t ha^{-1}, em base seca, e de um tratamento adicional, sem adubação, para efeito de comparação com o tratamento de máxima eficiência agroeconômica. A área total de cada parcela experimental do coentro foi de 1,44 m², com área útil 0,80 m², utilizando o espaçamento de 0,20 m x 0,05 m, conforme Figura 3.

Figura 3 - Representação gráfica da parcela experimental de coentro em monocultivo no espaçamento de 0,20 m x 0,05 m. Mossoró-RN, UFERSA, 2025.



Fonte: Elaboração própria (2025).

2.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS

O preparo do solo nas áreas experimentais foi realizado, inicialmente, com a limpeza das áreas e com a realização de uma aração, seguida de uma gradagem. Posteriormente, foi feito o levantamento dos canteiros de forma mecanizada e realizada uma solarização por um período de 30 dias em pré-plantio, com plástico transparente tipo Vulca brilho Bril Flex de 30 µm, com a finalidade de combater nematoides e fitoparasitas, conforme (Amaral & Araujo, 2021).

A *M. aegyptia* utilizada como adubo verde, foi coletada da vegetação nativa nas proximidades da cidade de Mossoró-RN e na zona rural, sendo esta coleta feita antes do período de floração, coincidindo com seu maior acúmulo da matéria fresca. Após a coleta, as plantas, foram trituradas em máquina forrageira convencional, resultando no tamanho das partículas em torno de 2,0 a 3,0 cm. Posteriormente, esse material foi desidratado sob a luz do sol, revolvendo de forma manual com auxílio de rodos duas vezes ao dia pela manhã e tarde, por um período de 5 a 7 dias, até atingirem um teor de umidade em torno de 10%. Desse material, foram retiradas cinco amostras para análise da concentração química de N, P e K e encaminhada para o Laboratório de Solos, Água e Tecido Vegetal do Instituto Federal do Ceará – *Campus* Limoeiro do Norte, a qual os resultados obtidos estão presentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Composição química da biomassa de *M. aegyptia* nos periodos de cultivos de coentro de 2023 (C1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.

Períodos de cultivos	**Macronutrientes**						**Micronutrientes**					
	---------- **g Kg^{-1}**----------						---------- **mg Kg^{-1}**----------					
	N*	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B	C/N
C_1	16,89	3,00	34,4	18,16	4,88	4,00	197,0	20,00	5,00	16,00	41,00	18/1
C_2	19,04	3,60	35,6	12,91	3,74	2,59	549,6	25,48	8,72	28,94	26,46	18/1

*N: Nitrogênio; P: Fósforo; K: Potássio; Ca: Cálcio; Mg: Magnésio; S: enxofre; Fe: Ferro; Zn: Zinco; Cu: Cobre; Mn: Manganês; B: Boro.

Posteriormente, as quantidades de biomassa verde da *M. aegyptia* foram incorporadas ao solo de forma manual com auxílio de enxadas, aos 20 dias antes da semeadura da cultura, na parcela experimental de cada tratamento, na camada de 0-20 cm do solo. A cultivar de coentro plantada foi a '*Verdão*', que apresenta características de plantas vigorosas, folhas verde-escuras, hastes grossas, aroma e sabor intensos e agradáveis, ciclo de 30 a 40 dias para produção de folhas, além de ser recomendada para as condições semiáridas do nordeste brasileiro (AGRISTAR, 2023).

A semeadura do primeiro experimento foi realizada em 26 de outubro de 2023 e a do segundo em 15 de agosto de 2024. Em cada experimento, foi realizada a semeadura direta em

covas feitas com o auxílio de um marcador a três centímetros de profundidade, com três a quatro sementes por cova. Sete dias após o plantio (DAS), foi feito o desbaste, deixando três plantas por cova, e aos 20 DAS, foi realizado um segundo desbaste, deixando uma planta por cova. Durante a condução dos experimentos, irrigações foram realizadas diariamente pelo sistema de microaspersão em dois turnos de rega (manhã e tarde), com uma lâmina de água de aproximadamente 8 mm dia^{-1}. Capinas manuais foram realizadas a cada 7 dias para controle de plantas daninhas e escarificação do solo quando necessário. A colheita do coentro no primeiro experimento foi realizada aos 33 DAS, e do segundo aos 29 DAS.

2.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

2.4.1 Características agronômicas

As seguintes características agronômicas do coentro foram avaliadas em uma amostra de 20 plantas da área útil, escolhidas aleatoriamente: altura de plantas (AP) (cm), medida com régua graduada do nível do solo até a extremidade das folhas mais altas; número de hastes por planta (NHP); relação folha/haste (RFH), obtida da relação entre a massa fresca das folhas (MFPA) e a massa fresca das hastes; a massa seca da parte aérea (MSPA), determinada pela secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65°C, até atingir peso constante e expressa em t ha^{-1}. O rendimento de massa verde (RMV) da parte aérea das plantas foi obtido da massa fresca da parte aérea de todas as plantas da área útil e expresso em t ha^{-1}, bem como o número de molhos por m², calculado do número de molhos de 100g obtidos do rendimento da massa verde (RMV).

2.4.2 Indicadores econômicos

Além dessas características agronômicas, foram quantificados os seguintes indicadores econômicos: renda bruta (RB), expressa em R$ ha^{-1}, obtida pela multiplicação do rendimento de massa verde do coentro em cada tratamento pelo valor do produto pago ao produtor (R$ 12,00 por quilo); renda líquida (RL), obtida pela subtração da renda bruta dos custos de produção, decorrentes dos insumos e serviços realizados em cada tratamento, expressos em R$ ha^{-1}. Foram considerados os preços dos insumos e serviços vigentes durante os períodos experimentais, no município de Mossoró-RN; taxa de retorno (TR) por real investido, obtida pela relação entre a renda bruta e os custos totais de produção de cada tratamento e o índice de lucratividade (IL), obtido pela relação entre a renda líquida e a renda bruta, expresso em percentual.

2.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Análise univariada de variância foi realizada para o delineamento de blocos completos casualizados nas características ou indicadores avaliados em cada período de cultivo do coentro, através do software SAS (SAS, 2015). A pressuposição de homogeneidade de variância entre os cultivos foi verificada através da relação entre o maior e o menor quadrado médio residual dos experimentos, sendo este menor que 7 (PIMENTEL-GOMES, 2009). Subsequentemente, realizou-se uma análise conjunta para cada característica ou indicador avaliado, para saber se havia ou não interação entre os tratamentos testados e os periodos de cultivos do coentro. Em seguida, um procedimento de ajustamento de curva de regressão foi realizado utilizando o *software* Table Curve 2D (SYSTAT SOFTWARE, 2022) para estimar o comportamento de cada característica ou indicador em função das quantidades de biomassa de *M. aegyptia* estudadas. O teste F foi utilizado para comparar os valores médios entre os periodos de cultivos para cada variável, entre o valor médio de máxima eficiência agronômica ou econômica, o valor médio dos tratamentos fertilizados e o valor do tratamento controle (não fertilizado).

Os tipos de modelos polinomiais testados em cada característica agronômica ou indicador econômico do coentro atenderam aos seguintes critérios de seleção do modelo: ter lógica biológica (LB) da variável (ou seja, quando se verifica que após uma determinada quantidade do adubo testado não há mais aumento na variável); apresentar significância do quadrado médio do resíduo da regressão (QMR); apresentar um alto valor do coeficiente de determinação (R^2); significância dos parâmetros da equação de regressão e maximização do valor da variável avaliada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO COENTRO

Os resultados referentes à análise de variância das características agronômicas do coentro nos periodos de cultivos C_1 e C_2 estão apresentados na Tabela 3. Foram observadas interações significativas entre os fatores-tratamentos, quantidades de biomassa de *M. aegyptia* e os periodos de cultivos, em todas as variáveis agronômicas analisadas.

Tabela 3 - Valores médios para o tratamento controle não fertilizado (T_{nf}), o de máxima eficiência física (MEF) e para os tratamentos fertilizados com o adubo verde (T_f), na altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NHP), relação folha/haste (RFH), número de molhos por m^2 (NMm^2), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) do coentro nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.

Comparação de tratamentos	Altura de plantas (cm)			Número de hastes por planta		
	Períodos de cultivos			Períodos de cultivos		
	C_1	C_2	C_1-C_2	C_1	C_2	C_1-C_2
Controle (T_{nf})	8,70bA*	6,33bB	7,52	5,29bA	4,30bB	4,0
Tratamento MEF	11,92aB	14,82aA	13,34$^+$	6,42aB	7,04aA	6,73$^+$
Tratamento fertilizado (T_f)	11,25aB	14,13aA	12,69$^+$	6,08aB	6,34aA	6,21$^+$
CV (%)	5,68	14,32	11,36	7,05	7,12	6,63
	Relação folha/haste			Número de molhos por m²		
Controle (T_{nf})	1,28bA	1,84aA	1,56	0,61bA	0,60bA	0,61
Tratamento MEF	1,37aA	1,18bB	1,29$^+$	3,12aB	3,72aA	3,46$^+$
Tratamento fertilizado (T_f)	1,32aA	1,15bB	1,23$^+$	2,54aB	2,84aA	2,69$^+$
CV (%)	3,69	6,17	5,09	2,41	1,60	2,06
	RMV (t ha^{-1})			MSPA (t ha^{-1})		
Controle (T_{nf})	0,61bA	0,60bA	0,60	0,14bB	0,39bA	0,27
Tratamento MEF	3,14aB	3,73aA	3,46$^+$	0,78aB	0,84aA	0,81$^+$
Tratamento fertilizado (T_f)	2,54aB	2,84aA	2,69$^+$	0,66aB	0,73aA	0,70$^+$
CV (%)	2,27	1,58	1,97	6,02	5,53	5,15

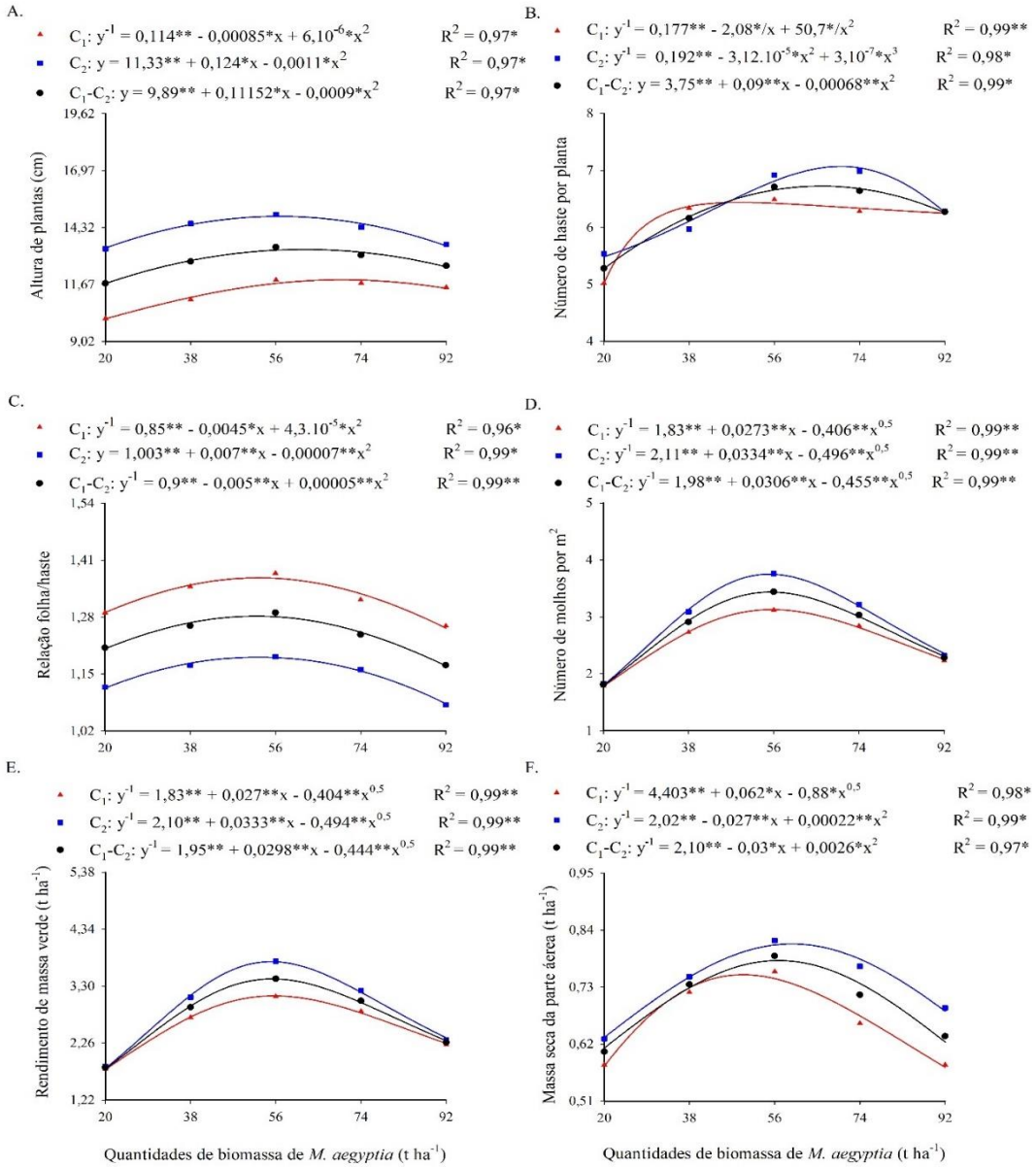
* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem pelo teste F na probabilidade de 5%. $^+$Médias dos tratamentos fertilizados com o adubo verde ou do tratamento de MEF são significativamente diferentes da média do tratamento controle pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores médios de máxima eficiência física (MEF) dos tratamentos que receberam o adubo verde (T_f) diferiram da testemunha (T_{nf}) em todas as características avaliadas nos dois períodos de cultivos. Esses valores de MEF foram de 1,77; 1,68; 5,67; 5,76 e 3,0 vezes os valores do T_{nf} para altura de plantas (AP), número de haste por planta (NHP), número de molhos por m² (NMm^2), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA), respectivamente. Para a relação folha/haste, o valor de T_{nf} foi 1,21 o valor de MEF. Observou-se diferença significativa entre os períodos de cultivos dentro dos tratamentos adubados com *M. aegyptia*, com C_2 superando C_1 em todas as características agronômicas avaliadas, exceto para relação folha/haste, onde foi observado comportamento inverso. No tratamento controle, houve diferença significativa entre os períodos de cultivos para altura de plantas, número de haste por planta e massa seca da parte aérea, com C_1 superando C_2, nas duas primeiras características e C_2 superando C_1 na última característica (Tabela 3).

Em todas as características avaliadas observou-se um modelo polinomial com comportamento crescente até um valor máximo com decréscimo a partir de então, em função do aumento das quantidades de biomassa seca de *M. aegyptia* incorporadas ao solo nos dois períodos de cultivos (Figura 4), obtendo-se os valores de MEF de 11,92 cm (C_1) e 14,82 cm (C_2) para a altura de plantas; de 6,42 (C_1) e 7,04 (C_2) para o número de hastes por planta; de

1,37 (C1) e 1,18 (C2) para relação folha/haste, e de 3,12 (C_1) e 3,72 (C_2) para o número de molhos por m², quando foram incorporadas ao solo as quantidades de biomassa de *M. aegyptia* de 70,03 (C_1) e 56,63 (C_2); de 48,73 (C_1) e 70,06 (C_2); 52,53 (C_1) e 52,37 (C_2) e de 55,58 (C_1) e 55,08 (C_2) t ha^{-1}, respectivamente (Figuras 4A-D). Para os rendimentos de massa verde e de massa seca da parte aérea, os valores de MEF de 3,14 (C_1) e 3,73 (C_2) t ha^{-1} e de 0,78 (C_1) e 0,84 (C_2) t ha^{-1} foram alcançados nas quantidades do adubo verde incorporadas ao solo de 55,60 (C_1) e 55,02 (C_2) t ha^{-1} e de 49,28 (C_1) e 59,65 (C_2) t ha^{-1}, respectivamente (Figuras 4E e 4F).

Figura 4 - Altura de plantas (A), número de hastes por planta (B), relação folha/haste (C), número de molhos por m^2 (D), rendimento de massa verde (E) e rendimento de massa seca da parte aérea (F), em função das quantidades crescentes de biomassa de *M. aegyptia* nos dois períodos de cultivo de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.



Estimando-se as MEF dessas características sobre os períodos de cultivos (C_1 e C_2), os valores máximos observados para as variáveis: altura de plantas (13,34 cm); número de hastes por planta (6,73); relação folha/haste (1,29); número de molhos por m² (3,46); rendimento de massa verde do coentro (3,46 t ha^{-1}) e massa seca da parte aérea (0,81 t ha^{-1}), foram alcançados quando se incorporaram as quantidades de 61,99; 66,06; 52,71; 55,29; 55,51 e 56,82 t ha^{-1} de biomassa seca de *M. aegyptia* no solo, respectivamente, decrescendo esses valores até a aplicação da última quantidade do adubo verde (Figuras 4A-F).

Ferreira et al. (2022), observaram respostas semelhantes no desempenho produtivo do coentro em condições semiáridas, ao incorporarem quantidades equitativas de *M. aegyptia* e *C. procera* ao solo, alcançando um rendimento de massa verde de 4,58 t ha^{-1} com a aplicação de 49,56 t ha^{-1} desses adubos verdes, evidenciando o potencial das espécies espontâneas como adubo verde no cultivo em ambientes semiáridos.

Os modelos polinomiais testados nas características agronômicas do coentro atenderam aos critérios de seleção e ajustamento, expressando, de forma adequada, o comportamento de cada variável analisada, onde o aumento gradativo de nutrientes está associado ao aumento da quantidade do adubo verde, resultando em maior rendimento da cultura até o ponto máximo. A variação no desempenho produtivo entre os períodos de cultivos reflete a influência das condições ambientais no desenvolvimento da cultura. Essa diferença observada pode estar relacionada às características do solo da área experimental e a qualidade nutricional do material vegetal (adubo verde), conforme evidenciado por Silva et al. (2023).

As respostas positivas e as otimizações dos valores de MEF nas características agronômicas do coentro, ajustadas através de modelos polinomiais, estão em conformidade com o princípio da Lei do máximo, no qual o crescimento e o rendimento das plantas aumentam até um ponto de otimização, à medida que se adiciona a biomassa de *M. aegyptia* ao solo (Nery; Franco Junior, 2023). Entretanto, ao ultrapassar esse ponto o acúmulo excessivo de determinados nutrientes no solo fornecidos pela *M. aegyptia* pode provocar efeitos fitotóxicos ou reduzir a eficiência de absorção de nutrientes, resultando na redução de nutrientes essenciais que podem afetar o desempenho da cultura (Almeida et al., 2015).

Além disso, a sincronia entre a decomposição e mineralização do adubo verde e o momento de maior demanda nutricional da cultura, pode ser um dos fatores que está relacionado a resposta fisiológica da planta da cultura sob diferentes níveis de adubação. A velocidade da degradação do material vegetal é determinada pela relação C/N, que quando menor que 30/1 tem-se o processo de decomposição mais acelerado (Vale et al., 2004). Nesta

pesquisa, o material vegetal apresenta uma relação 18/1, contribuindo para a disponibilização adequada dos nutrientes ao longo do ciclo da cultura. Linhares et al. (2021), demonstraram que, além do fornecimento de nutrientes, a adubação verde beneficia os atributos do solo, aumentando a capacidade de retenção de água e a aeração da atividade microbiológica. Esses fatores, quando combinados, contribuem para o aumento da eficiência fisiológica da cultura e para uma resposta agronômica mais estável, principalmente em sistemas de base ecológica.

3.3 INDICADORES ECONÔMICOS DO COENTRO

Na produção de 1 ha^{-1} de coentro, os custos totais com a adubação verde foram de R$ 13.717,52; R$ 18.587,49; R$ 23.346,37; R$ 28.349,42 e R$ 33.035,82, nas quantidades testadas de 20, 38, 56, 74 e 92 t ha^{-1} de biomassa de *M. aegyptia*, respectivamente, e de R$ 8.129,78, para o tratamento controle, nos dois períodos de cultivos. Os custos totais associados à adubação envolvem despesas durante o processo de corte, transporte, moagem, secagem, ensacamento, distribuição, incorporação e energia elétrica da forrageira, cujos valores variaram em função da quantidade de biomassa de *M. aegyptia* a ser incorporada (Tabela 4).

Tabela 4 - Custos totais de produção por hectare de coentro em diferentes quantidades de biomassa de *M. aegyptia* e no tratamento controle nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró -RN, UFERSA, 2025.

Quantidades de biomassa *M. aegyptia* (t ha^{-1})	**Coeficientes de Custos e Serviços**							
	…… (CV) R$ ha^{-1} ……				**‥ (CF) R$ ha^{-1} ‥**		**(CO)**	**(TC)**
	(E + T)	**(CE)**	**(OD)**	**(MC)**	**(D + IT)**	**(MOF)**	**R$ ha^{-1}**	**R$ ha^{-1}**
0	3.440,00	27,85	34,68	445,83	1.772,99	1.412,00	996,43	8.129,78
20	8.670,00	107,58	87,78	544,33	1.781,20	1.412,00	1.114,63	13.717,52
38	13.420,00	179,34	135,99	544,33	1.781,20	1.412,00	1.114,63	18.587,49
56	18.060,00	251,11	183,11	544,33	1.781,20	1.412,00	1.114,63	23.346,37
74	22.870,00	322,86	231,93	544,33	1.781,20	1.412,00	1.114,63	28.349,42
92	27.510,00	397,62	279,05	544,33	1.781,20	1.412,00	1.114,63	33.035,82

CV – Custos Variáveis; E – Entradas; T - Trabalhista; CE – Consumo de energia elétrica; OD – Outras despesas; MC – Manutenção e conservação; CF - Custos Fixos; D – Depreciação; IT – Impostos e taxas; MOF - Mão de obra fixa; OC – Custos de oportunidade e TC – Custos totais.

Os resultados da análise de variância dos indicadores econômicos do coentro: renda bruta, renda liquida, taxa de retorno e índice de lucratividade estão apresentados na Tabela 5. Interações significativas foram registradas entre as quantidades de biomassa de *M. aegyptia* incorporadas ao solo e os períodos de cultivos nos indicadores econômicos avaliados

Tabela 5 - Valores médios para o tratamento controle não fertilizado (T_{nf}), de máxima eficiência econômica (MEE) e para os tratamentos fertilizados com o adubo verde (T_f) na renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade do coentro nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró -RN. UFERSA. 2025.

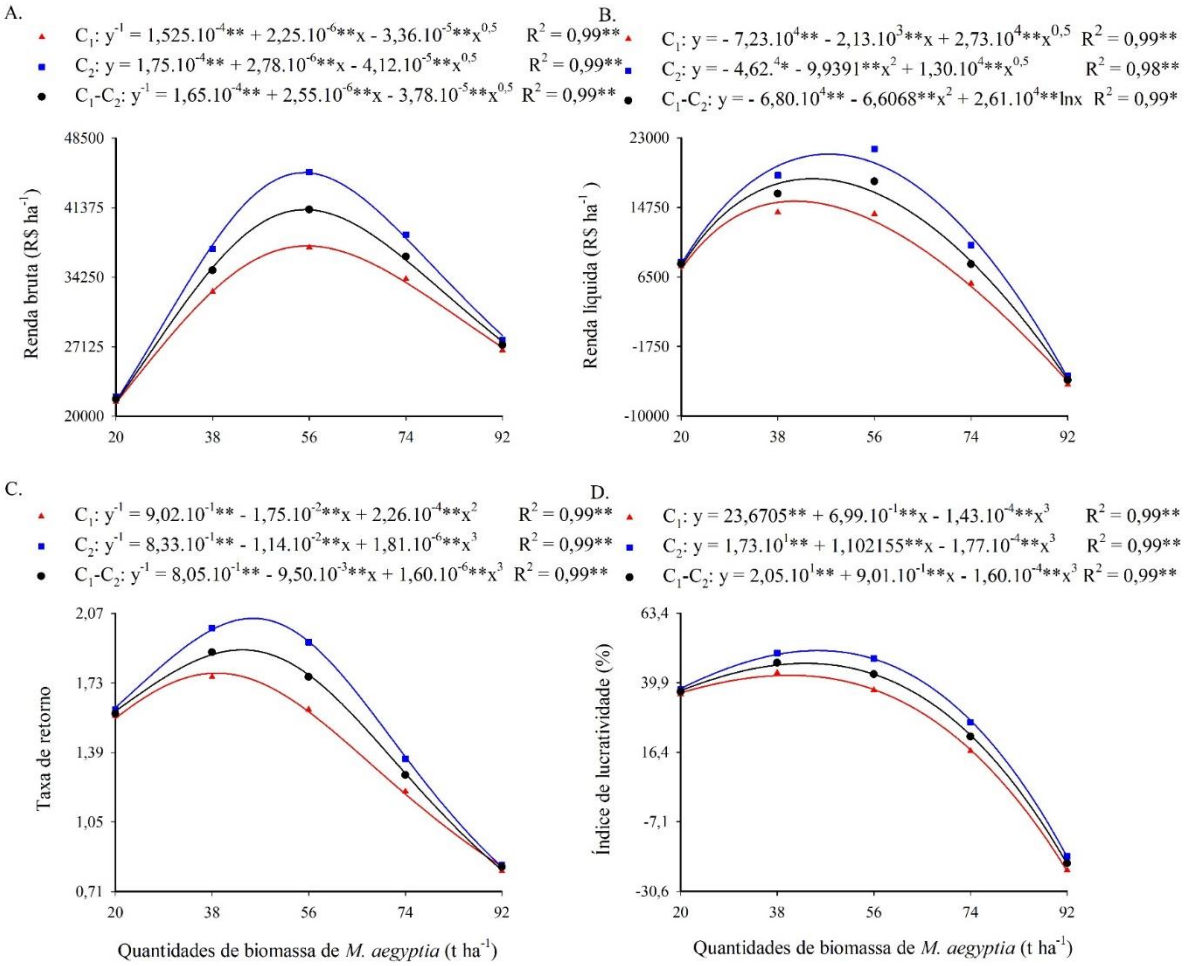
Comparação de tratamentos	**Renda bruta (R$ ha^{-1})**			**Renda líquida (R$ ha^{-1})**		
	Períodos de cultivos			**Períodos de cultivos**		
	C_1	C_2	C_1-C_2	C_1	C_2	C_1-C_2
Controle (T_{nf})	7.272,00cA	7.207,20cA	7.239,60	-857,80cA	-922,60cA	-890,20
Tratamento MEE	37.456,80aB	44.965,45aA	41.172,00^{+}	15.494,63aB	21.075,00aA	18.159,45^{+}
Tratamento fertilizado (T_f)	30.476,88bB	34.124,88bA	32.300,88^{+}	7.069,56bB	10.717,56bA	8.893,56^{+}
CV (%)	2,28	1,58	1,98	10,56	5,33	7,66
	Taxa de retorno			**Índice de lucratividade (%)**		
Controle (T_{nf})	0,90cA	0,88cA	0,89	-11,80cA	-13,01cA	-12,41
Tratamento MEE	1,78aB	2,01aA	1,91^{+}	42,48aB	50,78aA	46,49^{+}
Tratamento fertilizado (T_f)	1,39bB	1,55bA	1,47^{+}	22,00bB	28,71bA	25,35^{+}
CV (%)	2,51	1,91	2,22	11,49	11,26	11,47

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem pelo teste F na probabilidade de 5%. $^{+}$Médias dos tratamentos com o adubo verde ou tratamento de MEE são significativamente diferentes da média do tratamento controle pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores médios de máxima eficiência econômica (MEE) e o dos tratamentos fertilizados (T_f) diferiram do tratamento controle (T_{nf}) em todos os indicadores econômicos do coentro. Os valores de MEE foram 5,69; 20,40; 2,15 e 3,75 vezes os valores do tratamento controle em todas as variáveis avaliadas. Entre os períodos de cultivos, os valores médios das variáveis econômicas também diferiram no tratamento fertilizado e no tratamento de MEE, com C_2 superando os valores do C_1 (Tabela 5). Para o tratamento controle, não se observaram diferenças significativas entre os valores médios das variáveis econômicas entre os períodos de cultivos.

Analisando os valores de máxima eficiência econômica (MEE) em função das quantidades de biomassa de *M. aegyptia*, observou-se um comportamento polinomial crescente nos dois períodos de cultivos até um valor máximo, decrescendo, em seguida, até a última quantidade do adubo verde incorporada. Os valores de MEE, nos períodos de cultivos, foram para a renda bruta de 37.456,80 (C_1) e 44.965,45 R$ ha^{-1} (C_2); para a renda líquida de 15.494,63 (C_1) e 21.075,00 R$ ha^{-1} (C_2); taxa de retorno de 1,78 (C_1) e 2,01 (C_2) para cada R$ investido e para o índice de lucratividade de 42,48% (C_1) e 50,78% (C_2), alcançados nas quantidades de 55,60 (C_1) e 55,02 (C_2); 41,25 (C_1) e 47,50 (C_2); 38,80 (C_1) e 45,61 (C_2) e 40,30 (C_1) e 45,57 (C_2) t ha^{-1} de biomassa de *M. aegyptia*, respectivamente, decrescendo, em seguida, até a última quantidade do adubo incorporada ao solo (Figuras 5A-D).

Figura 5 - Renda bruta (A), renda líquida (B), taxa de retorno (C) e índice de lucratividade (D) em função das quantidades de biomassa de *M. aegyptia* nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.



Ao estimar as máximas eficiências econômicas das variáveis estudadas sobre os períodos de cultivos, registrou-se um comportamento polinomial crescente em relação ao aumento das quantidades do adubo verde, sendo esse aumento constatado até os valores máximos de 41.172,00 e 18.159,45 R$ ha^{-1}para renda bruta e renda líquida, respectivamente, e de 1,91 e 46,49 % para a taxa de retorno e índice de lucratividade, nas quantidades do adubo verde de 55.30. 45,48; 43,61; 43,29 t ha^{-1}, respectivamente, diminuindo, então, até a maior quantidade do adubo testada (Figuras 5A-D).

Lima et al. (2025) estudando a influência da adubação verde na produção de rúcula com *C. procera*) e Silva et al. (2020) na produção de caupi-hortaliça com *M. aegyptia*, também observaram comportamentos polinomial semelhantes aos encontrados nesta pesquisa, com os picos até a máxima eficiência, seguido de declínio. Lima et al. (2025), obtiveram na máxima eficiência do cultivo de rúcula sob adubação verde, uma renda líquida de 111.004,64

R$ ha^{-1} com a utilização de 59,26 t ha^{-1} de biomassa seca do adubo verde, com taxa de retorno de R$ 4,65 para cada real investido e índice de lucratividade de 77,37%. Silva et al. (2020), relataram valores máximos para a renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade de 17.345,27 R$ ha^{-1}; 8.232,16 R$ ha^{-1}; 1,75 e 43,85% nas quantidades de *M. aegyptia* de 43,36; 37,70; 39,94 e 37,63 t ha^{-1}, respectivamente, evidenciando a viabilidade da adubação verde como uma tecnologia promissora nas regiões semiáridas.

As diferenças obtidas entre os tratamentos fertilizados com o adubo verde e o controle, demonstram uma otimização do desempenho econômico no cultivo do coentro, a partir da incorporação da biomassa de *M. aegypti*a ao solo. O comportamento polinomial encontrado nos resultados em função das quantidades do adubo verde pode estar associado aos benefícios que a adubação proporciona ao solo, refletindo diretamente no desenvolvimento das culturas. Bezerra Neto et al. (2024), relatam que o uso de *M. aegyptia*, tem-se mostrado viável na adubação de hortaliças folhosas em ambiente semiárido, tanto pela capacidade de reciclagem de nutrientes quanto pelo seu elevado potencial de produção de fitomassa. De acordo com Linhares et al. (2021), a *M. aegyptia* pode chegar a produzir cerca de 42,0 t ha^{-1} de biomassa verde, e um acúmulo de 130 kg ha^{-1} de nitrogênio aos 126 dias após a emergência.

Os resultados encontrados demonstram o potencial da *M. aegyptia* como fonte de nutrientes, que promove maior produtividade, rentabilidade e eficiência no uso dos recursos produtivos, que contribui para a melhoria das propriedades do solo e para o desenvolvimento das culturas, proporcionando aos agricultores indicadores econômicos mais eficientes para maximizar o retorno da produção, além de configurar-se como uma prática viável e ambientalmente sustentável para os pequenos produtores da região semiárida.

4 CONCLUSÕES

A máxima eficiência agronômica no rendimento de massa verde (3,73 t ha^{-1}) e no número de molhos por metro quadrado (3,72) foi alcançada com a incorporação de 55,02 e 55,08 t ha^{-1} de biomassa de *M. aegyptia* ao solo, respectivamente.

Do ponto de vista econômico, a maior eficiência foi observada com uma renda líquida de 21.075,00 R$ ha^{-1}e uma taxa de retorno de 2,01 reais para cada real investido, obtidas com a adição de 47,50 e 43,61 t ha^{-1} de biomassa do adubo verde, respectivamente.

A utilização de *M. aegyptia*, espécie espontânea da Caatinga, demonsta ser uma alternativa economicamente viável como fonte de adubação para a cultura do coentro em condições semiáridas, especialmente em sistemas de base familiar.

REFERÊNCIAS

ABRANCHES, M. O. et al. Contribuição da adubação verde nas características químicas, físicas e biológicas do solo e sua influência na nutrição de hortaliças. **Research, Society and Development**, v. 10, e7410716351, 2021. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16351. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16351. Acesso em: 25 nov. 2024.

AGRISTAR. **TopSeed Garden: Hortaliças tradicionais**. Coentro Verdão. 2023. Available on:<https://agristar.com.br/topseed-garden/tradicionalhortalicas/coentroverdao/552109/> Acesso em: 25 ago, 2023.

ALMEIDA, A. E. D. S. et al. Agronomic efficiency of the intercropping lettuce-arugula fertilized with roostertree. **Revista Caatinga**, v. 28, p. 79-85, 2015. DOI: https://doi.org/ 10.1590/1983-21252015v28n3a10. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rcaat/a/ SbJF3 pvh9YhdpCNz4vC4qjb. Acesso em: 14 nov. 2024

ALMEIDA, B. C. et al. Agroeconomic performance of cilantro in different sowing densities. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 62, p. 1-7, 2019. DOI: dx.doi.org/ 10.22491/ rca.2019.2973. Disponível em: https://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/2973/ 1551. Acesso em: 15 jul. 2024.

ALVES, C. J. et al. Coriander yield as a function of the nitrogen sources and doses. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p. 68635–68647, 2020. DOI: https://doi.org/10.34117/bjdv6n 9-346. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/ 16646. Acesso em:15 dez. 2024.

AMARAL, L. S.; ARAÚJO, E. O. **Biocontrole de fitonematóides**: atualidades e perspectivas. São Paulo: Editora Dialética, 2021. 264p.

BECK, H. E. et al. Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. **Scientific Data**, v. 5, p. 1-12, 2018.DOI: https://doi.org/10.6084/m9.figshare. 6396959. Disponível em: https://www.nature.com/articles/sdata2018214. Acesso em: 20 nov. 2024.

BEZERRA NETO, F. et al. Agronomic performance of lettuce at different amounts and decomposition periods of fresh scarlet starglory. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, p. 236-242, 2011. DOI: https://doi:10.5039/agraria.v6i2a977. Disponível em: https://www. redalyc.org/pdf/1190/119018545008.pdf. Acesso em: 15 dez. 2024.

BEZERRA NETO, F. et al. Agronomic and economic optimization of the carrot when fertilized with different dosages of jitarana. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 2, p. 305-311, 2014.DOI: https://doi.org/10.1590/S1806-66902014000200011. Disponível em: https:// www.scielo.br/j/rca/a/95MHS8smfHK55wLhKWVmKHP. Acesso em: 25 nov. 2024.
BEZERRA NETO, F. et al. **Adubação verde em cultivos agroecológicos em ambiente semiárido**. 1.ed. Curitiba: Appris, 2024. 206p.

BRANDÃO, G. R. et al. Avaliação da germinação de semente de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em laboratório e bandeja. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, p. 55662–

55667, 2022. DOI: https://doi.org/10.34117/bjdv8n8-064. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/50917. Acesso em: 23 nov. 2024.

BRITO, A. U. et al. Viabilidade agroeconômica dos consórcios taro com brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 12, p. 296–302, 2017. DOI: https://doi.org/10.5039/agraria.v12i3a5452. Disponível em: http://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/view/v12i3a5452. Acesso em: 23 nov. 2024.

FERREIRA, L. E.; SOUZA, E. P.; CHAVES, A. F. Adubação verde e seu efeito sobre os atributos do solo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, p. 33-38, 2012. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7410304. Acesso em: 08 nov. 2024.

FERREIRA, R. C. et al. Biomass use of *Merremia aegyptia* and *Calotropis procera* in coriander cultivation in semi-arid environment. **Revista Caatinga**, v. 35, p. 595-605, 2022. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-21252022v35n310rc. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rcaat/a/7MTMTPHgbhchnrVws9qbxvf. Acesso em: 23 nov. 2024.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2013. 421p.

GÓES, S. B. et al. Productive performance of lettuce at different amounts and times of decomposition of dry scarlet starglory. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, p. 1036–1042, 2011. DOI: https://doi.org/10.1590/s1806-66902011000400028. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rca/a/vsfJ3b8p3T4zY9NGPzvYRbt. Acesso em: 21 nov. 2024.

LABIMC. **Laboratório de Instrumentação Meteorologia e Climatologia**. Estação Meteorológica Automática (EMA). Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), 2024. Disponível em: https://usinasolar.ufersa.edu.br/dados-emas. Acesso em: 10 dez. 2024.

LIMA, B. V. et al. Efeitos da adubação verde nos atributos do solo. **Revista Conexão Eletrônica**, v. 14, p. 515-523, 2017.

LIMA, J. S.S. de. et al. Optimizing roostertree biomass for arugula production in semi-arid regions. **Revista Caatinga**, v. 38, p. e12604, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-21252025v3812604rc. Disponível em: https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/12604. Acesso em: 20 dez. 2024.

LINHARES, P. C. F. et al. Adubação verde com jitirana na produção de rúcula. **Revista Caatinga**, v. 22, p. 211-215, 2009. Disponível em: https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/1222/pdf. Acesso em: 10 nov. 2024.

LINHARES, P. C. F. et al. **Jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban):** Potencialidade de uso como espécie. Belo Horizonte/MG Pantanal editora, 2021. 96p.

NERY, J. S.; FRANCO JÚNIOR, K. S. Plantas de cobertura como estratégia de melhoria da fertilidade do solo. **Research, Society and Development**, v. 12, p. e36121043363, 2023.

DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v12i10.43363. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/43363. Acesso em: 09 nov. 2024.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. – Piracicaba, SP: FEALQ, 2009. 451p.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.

SAS. SAS Institute Inc. **SAS/IML® 14.1 User's Guide**. Cary, NC: SAS Institute Inc, 2015.

SILVA, A. F. A. et al. Rentabilidade do rabanete adubado com flor-de-seda em duas épocas de cultivo no semiárido de Pernambuco. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 58, p. 198–207, 2015. DOI: https://doi.org/10.4322/rca.1761. Disponível em: https://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rca.1761. Acesso em: 10 nov. 2024.

SILVA, I. N. et al. Agro-biological and economic efficiency in a beetroot (*Beta vulgaris* L.) production system fertilized with hairy woodrose (*Merremia aegyptia* (L.) Urb.) as green manure. **Australian Journal of Crop Science,** v. 13, p. 395–402, 2019. DOI: https://doi.org/10.21475/ajcs.19.13.03.p1297. Disponível em: https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/informit.438812177947196. Acesso em: 14 nov. 2024.

SILVA, J. N. et al. Agronomic and economic feasibility indicators for cowpea-vegetable under green manure in a semiarid environment. **Revista Ciência Agronômica,** v. 51, e20196876, 2020. DOI: https://doi.org/10.5935/1806-6690.20200040. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rca/a/znWKQ87DXzqBcjx5tfX9BpH. Acesso em: 11 nov. 2024.

SILVA, J. N. D. et al. Agro-economic indicators for carrot under green manure in a semi-arid environment. **Revista Caatinga**, v. 34, p. 257–265, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-21252021v34n202rc. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rcaat/a/fkzfcNFDPKn643b4x3JknhF. Acesso em: 11 nov. 2024

SILVA, J. P. P. et al. Agro-economic optimization of radish cultivation fertilized with doses of roostertree in a semi-arid environment. **Revista Caatinga**, v. 36, p. 802–813, 2023. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-21252023v36n402rc. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rcaat/a/tkX9MDtZRkDNQFxhmGqywzS. Acesso em: 11 nov. 2024.

SOUZA, J. L.; GUIMARÃES, G. P.; FAVARATO, L. F. Desenvolvimento de hortaliças e atributos do solo com adubação verde e compostos orgânicos sob níveis de N. **Horticultura Brasileira**, v. 33, p. 19–26, 2015. DOI: https://doi.org/10.1590/s0102-053620150000100004.

Systat Software, INC. **Table Curve 2D - Curve Fitting Made Fast and Easy**. San Jose, CA: Systat Software Inc, 2022.

VALE, F. R. et al. **Fertilidade do solo**: dinâmica e disponibilidade dos nutrientes de plantas. Lavras: UFLA/Faepe, 2004. 171 p.

CAPÍTULO II - QUALIDADE PÓS-COLHEITA E COLORAÇÃO DE FOLHAS DE COENTRO SOB ADUBAÇÃO VERDE EM AMBIENTE SEMIÁRIDO

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar o uso da adubação verde em diferentes quantidades de biomassa seca de *Merremia aegyptia*, sobre índices de qualidade pós-colheita e parâmetros de coloração de folhas de coentro cultivado em ambiente semiárido. Experimentos foram conduzidos em dois períodos de cultivos, em delineamento experimental de blocos casualizados com seis tratamentos e cinco repetições, onde os tratamentos testados consistiram das quantidades de biomassa de 20, 38, 56, 74 e 92 t ha^{-1} de *M. aegyptia*, mais um tratamento adicional, sem adubação (controle). As variáveis avaliadas foram: pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), relação SS/AT, açúcares solúveis totais (AST), vitamina C; clorofila *a* (Chl *a*), *b* (Chl *b*) e *total* (Chl T), luminosidade (L*), croma (C*) e ângulo hue (h°). A adubação com biomassa de *M. aegyptia* contribuiu positivamente para as características pós-colheita do coentro, com máxima eficiência alcançada no pH de 5,93, na acidez titulável de 2,68% de ácido málico, nos conteúdos de sólidos solúveis de 5,28 °Brix e de açúcares solúveis totais de 1,67 mg 100 g^{-1}, quando as quantidades de biomassa de 31,77; 69,70; 58,60 e 70,24 t ha^{-1} do adubo verde foram incorporadas ao solo, respectivamente. Os valores dos parâmetros de cor das folhas do coentro com máxima eficiência foram de 37,36 para L*, 25,11 para C* e 141,74 para hº, obtidos nas quantidades de biomassa de 65,89; 92,00 e 59,93 t ha^{-1} do adubo verde adicionadas ao solo. A prática da adubação verde com *M. aegyptia* representa uma estratégia viável e sustentável para a agricultura em regiões semiáridas.

Palavras-chave: *Coriandrum sativum*; adubação orgânica; *Merremia aegyptia*; agricultura sustentável; indicadores de qualidade.

.

CHAPTER II – POST-HARVEST QUALITY AND LEAF COLORATION OF CORIANDER UNDER GREEN MANURING IN A SEMI-ARID ENVIRONMENT

ABSTRACT

This research aimed to evaluate the effect of green manuring with different amounts of *Merremia aegyptia* dry biomass on post-harvest quality indices and leaf color parameters of coriander grown in a semi-arid environment. The experiments were conducted over two cropping periods, using a randomized block design with six treatments and five replications. The tested treatments consisted of the biomass amounts of 20, 38, 56, 74, and 92 t ha^{-1} of *M. aegyptia*, plus an additional control treatment without fertilization. The variables evaluated were: pH, titratable acidity (TA), soluble solids (SS), SS/TA ratio, total soluble sugars (TSS), vitamin C; chlorophyll *a* (Chl *a*), chlorophyll *b* (Chl b), and *total* chlorophyll (Chl *T*), luminosity (L*), chroma (C*), and hue angle (h°). Green manuring with *M. aegyptia* biomass positively influenced the post-harvest characteristics of coriander, with maximum efficiencies observed at a pH of 5.93, titratable acidity of 2.68% malic acid, soluble solids content of 5.28 °Brix, and total soluble sugars of 1.67 mg 100 g^{-1}, when biomass amounts of 31.77, 69.70, 58.60, and 70.24 t ha^{-1}, respectively, were incorporated into the soil. The leaf color parameters of coriander that reached maximum efficiency were 37.36 for L*, 25.11 for C*, and 141.74 for h°, corresponding to biomass amounts of 65.89, 92.00, and 59.93 t ha^{-1} of green manure added to the soil. The practice of green manuring with *M. aegyptia* constitutes a viable and sustainable strategy for agriculture in semi-arid regions.

Keywords: *Coriandrum sativum*; organic fertilization; *Merremia aegyptia*; sustainable agriculture; quality indicators.

1 INTRODUÇÃO

O *Coriandrum sativum*, popularmente conhecido como coentro, é uma hortaliça que apresenta alto valor nutricional, rica em vitaminas e minerais, com coloração verde-brilhante e aroma característico (Brandão et al., 2022). Seu rápido crescimento e fornecimento adequado de nutrientes, se constitui fatores essenciais para obtenção de alto rendimento e qualidade do produto colhido (Santana et al., 2023), visto que a ausência desses elementos compromete o crescimento vegetativo, reduz a produtividade e a qualidade, ocasionando desequilíbrios fisiológicos perceptíveis visualmente (Daflon et al., 2014).

Essas alterações na folhosa impactam diretamente nas características como: aparência, textura, coloração, sabor, acidez titulável, teor de sólidos solúveis e vitamina C, que são determinantes na escolha do consumidor, conforme evidenciado por Chitarra e Chitarra (2005). Esses atributos, por sua vez, são fortemente influenciados pelas práticas de manejo adotadas, especialmente aquelas voltadas à nutrição vegetal. Nesse contexto, a adubação verde pode ser uma estratégia para o equilíbrio nutricional das plantas e sustentabilidade do sistema produtivo (Silva et al., 2023; Ferreira et al., 2024).

No Semiárido brasileiro, plantas espontâneas da Caatinga têm sido estudadas quanto ao seu potencial como adubo verde. Dentre essas espécies, destaca-se a *Merremia aegyptia* (L.), planta anual de hábito trepador, cuja composição nutricional e alta produção de biomassa têm despertado interesse na agricultura sustentável. Linhares et al. (2012), relataram encontrar teor de nitrogênio de aproximadamente 26,2 g kg^{-1} de matéria seca e relação C/N de 18/1, condições ideais para rápida decomposição e disponibilização de nutrientes.

Resultados obtidos por Guerra et al. (2022) e Lino et al. (2023), utilizando mistura equitativa de *M. aegyptia* e *C. procera* como adubos verdes no cultivo de hortaliças em sistema consorciados, evidenciaram que a densidade de plantio e a quantidade da biomassa utilizada interfere, significativamente, nos parâmetros de qualidade pós-colheita. Esses resultados demonstram que o manejo adequado da adubação verde, com escolha eficiente das espécies e quantidades de biomassa, potencializa a qualidade nutricional e comercial das hortaliças.

Por outro lado, Ferreira et al. (2024), observaram em seu trabalho com adubação de verde composta por *M. aegyptia* e *C. procera* em monocultivo de coentro, máximas eficiências de açúcares solúveis total (1,95 %), vitamina C (69,19 mg 100^{-1}) e pigmentos fotossintéticos total (0,84 total mg g^{-1}), quando incorporaram ao solo as quantidades de 49,00,

48,71 e 57,04 t ha^{-1}, respectivamente, da mistura das biomassas desses adubos, evidenciando o potencial da adubação verde na melhoria da qualidade pós-colheita do coentro.

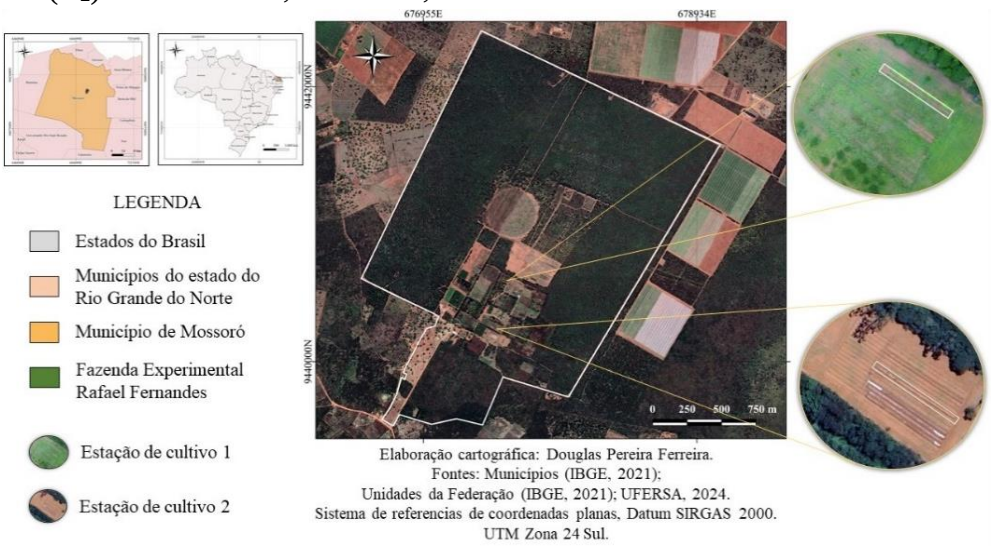
Diante desse contexto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar os índices de qualidade pós-colheita e dos parâmetros de cor das folhas do coentro cultivado em monocultivo, em função de diferentes quantidades de biomassa de *M. aegyptia*, em dois períodos de cultivos em ambiente semiárido.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

Dois experimentos foram realizados nos períodos de cultivos: setembro a novembro de 2023 (C_1) e julho a setembro de 2024 (C_2), na Fazenda Experimental 'Rafael Fernandes' da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada no distrito de Lagoinha, a 20 km da cidade de Mossoró, RN, nas coordenadas geográficas, 5° 03' 37" S, 37° 23' 50" W, a uma altitude de 80 m, em solos classificados como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, de textura franco-arenosa (Santos et al., 2018).

Figura 6 - Localização das áreas experimentais do coentro nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.

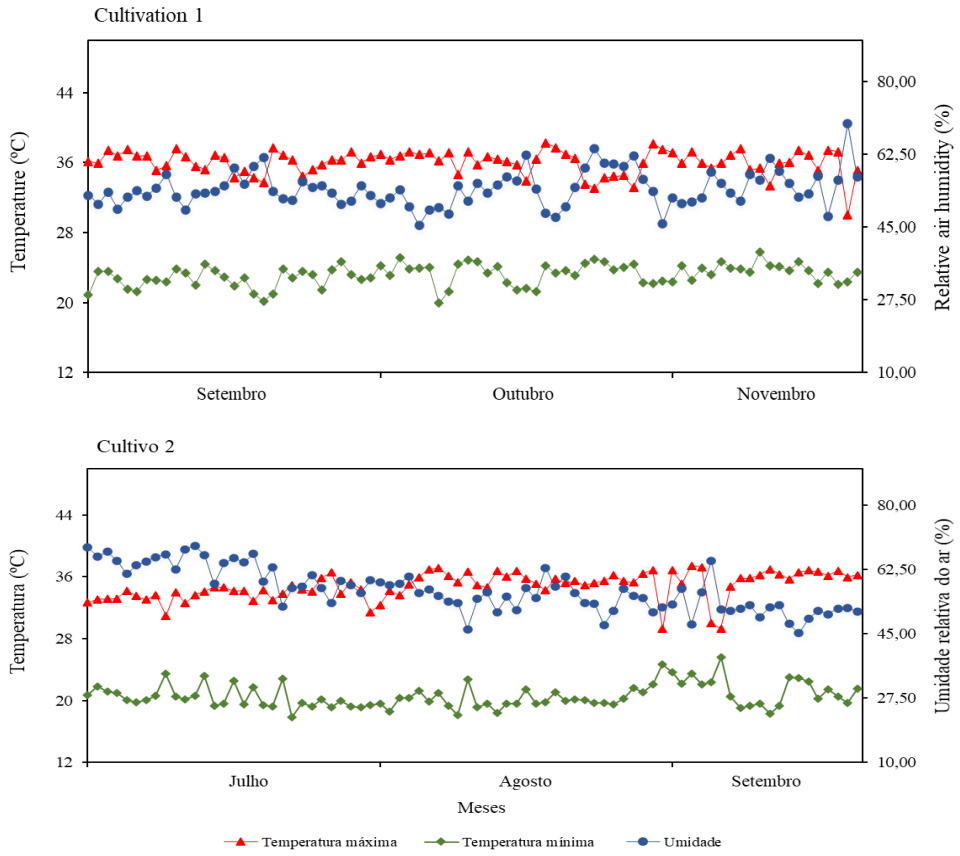


O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é BSh – seco e muito quente, com duas estações distintas: uma estação seca tipicamente de junho a janeiro, e uma estação chuvosa de fevereiro a maio (Beck et al., 2018). Durante os períodos de cultivos do coentro, os dados meteorológicos: temperaturas médias, umidade relativa do ar, radiação solar e

velocidade do vento foram de 29,6 °C, 54,6 %, 19,8 MJ m^{-2} e 5,9 m s^{-1} respectivamente, para C_1 e de 28,3 °C, 53,8 %, 19,1 MJ m^{-2} e 5,5 m s^{-1}, respectivamente, para C_2. Não houve precipitação nos referidos períodos (LABIMC, 2024).

Os dados médios de temperaturas máxima e mínima e de umidade relativa do ar diária no período em que os experimentos foram realizados nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2) estão apresentados na Figura 2.

Figura 7 - Valores médios diários de temperaturas e umidade relativa do ar durante a condução dos experimentos de coentro nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.



Fonte: Elaboração própria (2025).

Os solos das áreas experimentais são classificados como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, de textura franco-arenosa. Em cada área experimental, amostras simples de solo da camada superficial de 0 a 20 cm foram coletadas e homogeneizadas para obtenção de uma amostra composta representativa da área. Posteriormente, foram secas ao ar e peneiradas em peneira de 2 mm e enviadas ao Laboratório da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio

Grande do Norte (EMPARN) para determinação dos atributos químicos, cujos resultados das análises são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise química dos solos das áreas experimentais antes da incorporação do adubo verde nos períodos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.

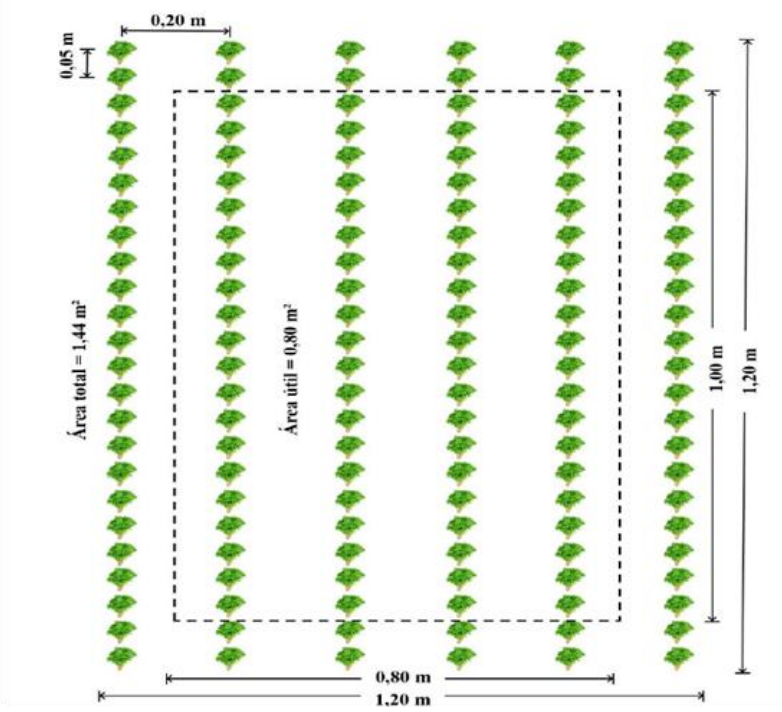
Períodos de cultivos	C*	MO	pH	CE	K	Ca	Mg	Na	P	Cu	Fe	Mn	Zn	B
	--- g kg^{-1}---		(H_2O)	dS m^{-1}	-------- $mmol_c$ dm^{-3} ------				---------- mg dm^{-3} ----------					
C_1	7,68	13,25	5,80	0,41	6,00	1,77	8,40	2,70	1,49	0,20	18,7	4,90	0,60	0,44
C_2	4,55	14,70	6,20	0,51	27,00	0,3	1,93	1,37	0,21	4,09	4,90	11,31	5,51	0,47

*C: carbono; M. O.: Matéria orgânica; pH: Potencial hidrogeniônico; CE: Condutividade elétrica; P: Fósforo; K: Potássio; Ca: Cálcio; Mg: Magnésio; Na: Sódio; Cu: Cobre; Fe: Ferro; Mn: Manganês; Zn: Zinco; B: Boro.

2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram nas seguintes quantidades de biomassa de *M. aegyptia*: 20, 38, 56, 74 e 92 t ha^{-1}, em base seca, e de um tratamento adicional, sem adubação, para efeito de comparação com o tratamento de máxima eficiência agroeconômica. A área total de cada parcela experimental do coentro foi de 1,44 m², com área útil 0,80 m², utilizando o espaçamento de 0,20 m x 0,05 m, conforme Figura 3.

Figura 8 - Representação gráfica da parcela experimental de coentro em monocultivo no espaçamento de 0,20 m x 0,05 m. Mossoró-RN, UFERSA, 2025.



Fonte: Elaboração própria (2025).

2.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS

O preparo do solo nas áreas experimentais foi realizado, inicialmente, com a limpeza das áreas e com a realização de uma aração, seguida de uma gradagem. Posteriormente, foi feito o levantamento dos canteiros de forma mecanizada utilizando um retroencanteirador e realizada uma solarização por um período de 30 dias em pré-plantio, com plástico transparente tipo Vulca brilho Bril Flex de 30 µm, com a finalidade de combater nematoides e fitoparasitas do solo, conforme (Amaral & Araujo, 2021).

A espécie *M. aegyptia* utilizada como adubo verde, foi coletada da vegetação nativa nas proximidades da cidade de Mossoró-RN e na zona rural, sendo esta coleta feita antes do período de floração, coincidindo com seu maior acúmulo da matéria fresca. Após a coleta as plantas, foram trituradas em máquina forrageira convencional, resultando no tamanho das partículas em torno de 2,0 a 3,0 cm. Em seguida, esse material foi desidratado sob a luz do sol revolvendo de forma manual com auxílio de rodos duas vezes ao dia, pela manhã e tarde, por um período de 5 a 7 dias, até atingirem um teor de umidade em torno de 10%. Desse material, foram retiradas cinco amostras para análise da concentração química de N, P e K e encaminhada para o Laboratório de Solos, Água e Tecido Vegetal do Instituto Federal do Ceará – *Campus* Limoeiro do Norte, a qual os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Composição química da biomassa de *M. aegyptia* nos períodos de cultivos de coentro de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.

Períodos de cultivos	**Macronutrientes**						**Micronutrientes**					
	---------- g Kg^{-1}----------						**---------- mg Kg^{-1}----------**					
	N*	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B	C/N
C_1	16,89	3,00	34,4	18,16	4,88	4,00	197,0	20,00	5,00	16,00	41,00	18/1
C_2	19,04	3,60	35,6	12,91	3,74	2,59	549,6	25,48	8,72	28,94	26,46	18/1

*N: Nitrogênio; P: Fósforo; K: Potássio; Ca: Cálcio; Mg: Magnésio; S: Enxofre; Fe: Ferro; Zn: Zinco; Cu: Cobre; Mn: Manganês; B: Boro.

Posteriormente, as quantidades de biomassa verde da *M. aegyptia* foram incorporadas ao solo de forma manual com o auxílio de enxadas aos 20 dias antes da semeadura da cultura, na parcela experimental de cada tratamento, na camada de 0-20 cm do solo. A cultivar de coentro utilizada foi a '*Verdão*', que apresenta características de plantas vigorosas, folhas verde-escuras, caules grossos, aroma e sabor intensos e agradáveis; ciclo de 30 a 40 dias para produção de folhas, além de ser recomendada para as condições semiáridas do nordeste brasileiro (AGRISTAR, 2023).

A semeadura do primeiro experimento foi realizada em 26 de outubro de 2023 e o do segundo em 15 de agosto de 2024. Em cada experimento foi realizada a semeadura direta em

covas de três centímetros de profundidade, com três a quatro sementes por cova. Sete dias após a semeadura (DAS), foi realizado o desbaste, deixando três plantas por cova, e aos 20 DAS, foi feito um segundo desbaste, deixando uma planta por cova. Durante a condução dos experimentos, irrigações foram realizadas diariamente pelo sistema de microaspersão em dois turnos de rega (manhã e tarde), com uma lâmina de água de aproximadamente 8 mm dia^{-1}. Capinas manual foram realizadas a cada 7 dias para controle de plantas daninhas e escarificação do solo quando necessário. A colheita do coentro no primeiro experimento foi realizada aos 33 DAS, e no segundo aos 29 DAS.

2.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

A avaliação das características de qualidade pós-colheita do coentro foi realizada utilizando uma amostra composta por 60 plantas por repetição, escolhidas ao acaso. Após serem colhidas, foram encaminhadas ao Laboratório de Pós-Colheita do Centro de Produção Vegetal do Semi-Árido (CPVSA) da UFERSA, sendo a parte aérea separada da raiz, ambas foram lavadas em água corrente e secas ao ar livre, posteriormente o material foi triturado utilizando um Processador Extrator de Sucos (modelo Juiceman 3 em 1 JM3000), até a obtenção de 50 mL de suco. Esse volume foi fracionado, conforme a exigência de cada análise. Todas as determinações foram realizadas em duplicata.

Na determinação do potencial hidrogeniônico (pH), utilizou-se um medidor de pH de bancada modelo 016A. A quantidade dos sólidos solúveis totais (SS) foi determinada por refratometria, utilizando duas gotas de suco em refratômetro digital portátil (modelo 104-D), com correção automática de temperatura, sendo os resultados expressos em °Brix. A acidez titulável (AT) foi obtida por titulação, usando uma alíquota de 1 mL de suco diluído em 49 ml de água destilada e, posteriormente, adicionadas duas gotas de fenolftaleína 1% e titulado com NaOH (0,1 N) até viragem (róseo claro) previamente padronizada. Os resultados foram expressos em % de ácido málico, calculada a partir da equação (1). Após essa determinação, calculou-se a razão entre o teor de sólidos solúveis e acidez titulável (IAL, 2008; AOAC, 2012).

$$\text{AT \% de ácido málico} = \left(\frac{10 * \text{Fator do ácido} * \text{Fator do NaOH} * \text{NaOH gasto (ml)}}{\text{peso da amostra (g)}} \right) \quad (1)$$

De acordo com Strohecker e Henning (1967), mediu-se a vitamina C através de titulação, com uma alíquota de 1 mL de suco adicionada a um balão volumétrico e

acrescentou 100 mL de ácido oxálico a 0,5%. Posteriormente extraiu da amostra 5 mL e diluiu com 45 mL de água destilada. Após a extração foi realizado a titulação até o ponto de viragem (cor rósea clara) com solução de Tillman (2,6-diclorofenolindofenol sódio a 0,2 %) previamente padronizada e, o resultado expresso em mg de ácido ascórbico $100g^{-1}$ de suco, calculado a partir das equações (2), (3) e (4).

$$\text{Massa do material (g)} = \frac{\text{Pesso da amostra (g) * aliquota (ml)}}{\text{diluição (ml)}} \quad (2)$$

$$\text{Concentração (mg)} = \left(\frac{\text{Volume gasto na titulação (ml) * Fator do Tillman (µg)}}{\text{1 ml}}\right) \div 1000 \quad (3)$$

$$\text{Vitamina C (mg 100g}^{-1}\text{)} = \left(\frac{\text{Concentração (mg)*100}}{\text{Massa do material (g)}}\right) \quad (4)$$

O teor de açúcares solúveis totais (AST) foi determinado através do método da antrona (solução de antrona C_4H_{100} + ácido sulfúrico H_2SO_4), proposto por Yemn e Willis (1954). Na determinação, utilizou-se uma alíquota de 1 mL do suco e diluiu com água destilada, em um balão volumétrico, até o volume de 100 mL. Dessa solução retiraram-se amostras de 100 µL, sendo adicionada em tubos de ensaio juntamente com 900 µL de água destilada. Após, os tubos foram colocados em banho de gelo, onde permaneceu enquanto adicionava-se 2 mL da solução de antrona, depois retirou e agitou-se os tubos. Os tubos foram levados após a agitação para o banho-maria permanecendo por oito minutos e resfriado em água gelada. Para obtenção da curva padrão, utilizou-se uma solução de glicose nas concentrações de 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40 µg L^{-1}. As leituras foram efetuadas em espectrofotômetro (modelo SP2000 UV) com comprimento de onda de 620 nm, e os resultados foram expressos em porcentagem (%), conforme calculado pelas equações (5), (6) e (7).

$$\text{Concentração} = \frac{\text{Absorbância} \pm b}{a} \quad \text{, em que } a \text{ e } b \text{ se referem à curva} \quad (5)$$

$$\text{Massa do material} = \left(\frac{\text{Peso da amostra (g)*aliquota (µg)}}{\text{a diluição (ml)}}\right) \quad (6)$$

$$\text{AST \%} = \left(\frac{\text{Concentração * 100}}{\text{massa do material (µg)}}\right) \quad (7)$$

Na determinação da cor das folhas de coentro, utilizou a média de duas leituras com colorímetro (modelo CR-410), calibrado em superfície de porcelana branca, sob condições de iluminação e, sendo representada nas coordenadas L*, a* e b*, retratando a cor uniforme no

espaço tridimensional. A coordenada L*, indica quão claro e quão escuro é o produto analisado (0: preto; 100: branco); a coordenada de a* está relacionada à escala de verde (-a*) a vermelho (+a*); e a coordenada b* está associada à escala do azul (-b*) e amarelo (+b*). Os valores de a* e b* foram convertidos aos índices de tonalidade h° (ângulo hue) e saturação C* (Croma), conforme equações (8) e (9) (McGuire, 1992):

$$h^{o} = \arctan\left(b^{*}/_{a^{*}}\right) \quad (8)$$

$$C^{*} = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \quad (9)$$

Os índices de clorofila foram manuseados por meio do método não destrutivo, através de um clorofilômetro digital portátil (modelo CFL 1030), para determinação dos níveis de clorofila *a*, clorofila *b* e clorofila *total*, expressos em índice de clorofila foliar (ICF).

2.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As variáveis estudadas foram submetidas a uma análise univariada de variância através do *software* SAS (SAS, 2015), para confirmar as pressuposições de normalidade, homoscedasticidade e aditividade. Com base nos pressupostos de Pimentel-Gomes (2009), foi realizada uma análise conjunta de cada característica ou indicador, com o objetivo de verificar a existência de interação entre os tratamentos testados e os períodos de cultivos. Diante da homogeneidade das variâncias para as características pós-colheita entre os períodos de cultivos, foi calculada a média dessas variáveis considerando ambas os períodos. Em seguida, aplicou-se uma análise de regressão para cada variável, utilizando o *software* Table Curve (SYSTAT SOFTWARE, 2022), com o ajuste de curvas destinadas a estimar o comportamento pós-colheita e fisiológico de cada característica em função de diferentes quantidades de biomassa de *M. aegyptia* aplicadas.

Os modelos ajustados foram baseados nos seguintes critérios: lógica biológica da variável, ou seja, quando se constatou que após a quantidade máxima do fertilizante não houve aumento da variável; na significância do quadrado médio da regressão (QMR); no alto valor do coeficiente de determinação (R^2); na significância dos parâmetros da equação de regressão e de R^2. O teste F foi empregado para comparar a média de máxima eficiência de

qualidade colheita e fisiológica, as médias dos tratamentos fertilizados com biomassa de *M. aegyptia* de cada variável e a média do tratamento controle.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de variância referentes aos parâmetros de pós-colheita do coentro, pH, acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SS), relação SS/AT e teor de açúcares solúveis totais (AST), estão apresentados na Tabela 3. Diferenças significativas não foram observadas entre os valores médios dos tratamentos avaliados, exceto para pH e acidez titulável, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Valores médios de pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis totais (SS), relação SS/AT e açúcares solúveis totais (AST) no cultivo do coentro, para o tratamento controle não fertilizado (T_{nf}), no tratamento de máxima eficiência (ME) e nos tratamentos fertilizados com adubo verde (T_f). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.

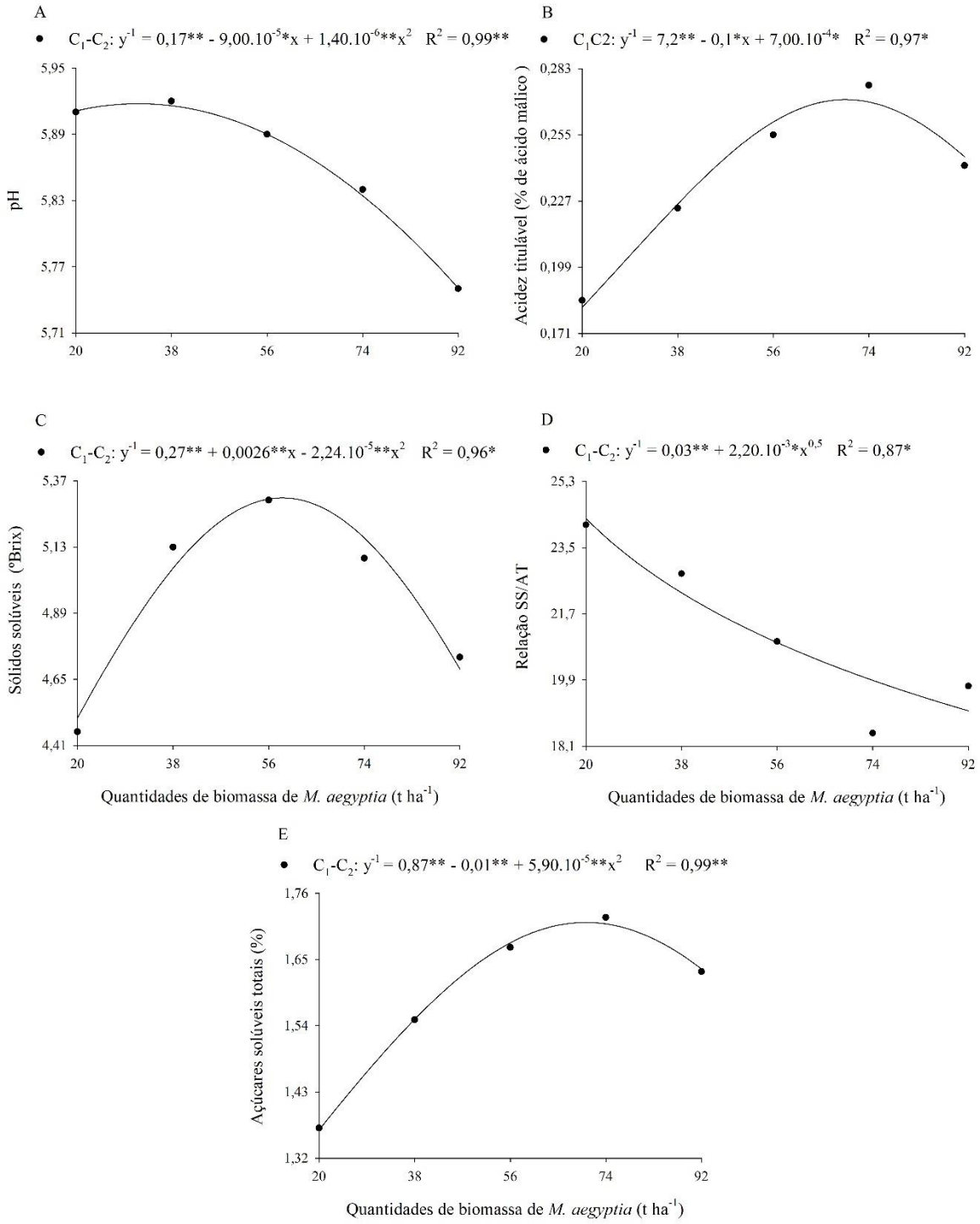
Comparação de tratamentos	pH	AT (% ácido málico)	SS (°Brix)	Relação SS/AT	AST (%)
Controle (não fertilizado, T_{nf})	6,03a	0,17b	3,85a	24,1a	1,59a
Tratamento de ME	5,93b	0,28a	5,28a	24,3a	1,67a
Tratamentos fertilizados (T_f)	5,86b	0,24a	4,94a	21,2a	1,59a
CV (%)	0,96	7,22	8,27	11,47	6,67

*Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna, diferem significativamente umas das outras pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores médios de máxima eficiência (ME) e dos tratamentos fertilizados com adubo verde (T_f), não apresentaram diferença significativa entre si nos parâmetros de pH e AT, mas eles diferiram do tratamento controle (T_{nf}) no pH, que se sobressaiu em relação a eles. Na acidez titulável, os valores médios de ME e (T_f) se sobressaíram do valor médio do (T_{nf}), conforme apresentado na Tabela 4.

Os valores de máxima eficiência (ME) observados para as variáveis pH, acidez titulável, sólidos solúveis totais, relação SS/AT e açúcares solúveis totais foram, respectivamente, 5,93; 0,28% ácido málico; 5,28 °Brix; 24,3 e 1,67%. Esses resultados foram obtidos com a aplicação de biomassa de *M. aegyptia* nas quantidades de 31,77; 69,70; 58,60; 20,00 e 70,24 t ha^{-1}, respectivamente. Após a dose de máxima eficiência, observou-se uma tendência de redução nos valores dessas variáveis até a maior quantidade testada (Figura 4).

Figura 4 - pH (A), acidez titulável (B), teor de sólidos solúveis totais (C), relação SS/AT (D) e açúcares solúveis totais (E) do coentro em função de quantidades de biomassa de *M. aegyptia* incorporadas ao solo. Mossoró RN, UFERSA, 2025.



A análise dos efeitos das diferentes quantidades do adubo verde sobre as características pós-colheita do coentro, revelou um comportamento polinomial crescente em

nas variáveis avaliadas, exceto para a relação SS/AT, que apresentou um comportamento decrescente à medida que aumentavam as quantidades de *M. aegyptia* (Figura 4).

Silva et al. (2023), ao avaliarem a qualidade pós-colheita de raízes de rabanete sob adubação orgânica com *C. procera*, observaram valores de máxima eficiência para pH (6,67), teor de sólidos solúveis totais (4,80 °Brix) e acidez titulável (0,12%), obtidos com a aplicação de biomassa de *C. procera* nas quantidades de 45,55; 43,84 e 16,00 t ha^{-1}, respectivamente. No presente estudo, o comportamento dessas mesmas variáveis foi semelhante. De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), os parâmetros de pH e o teor de acidez influenciam o perfil sensorial dos alimentos, pois o pH está relacionado aos aspectos de sabor das hortaliças, modulando a percepção de acidez e doçura, enquanto a acidez titulável reflete a concentração de ácidos orgânicos presentes, como ácido cítrico e ácido málico, os quais desempenham um papel importante na manutenção do valor nutricional e da qualidade sensorial dos alimentos (Shi et al., 2022).

Os resultados obtidos na máxima eficiência, para os teores de sólidos solúveis no coentro adubado com *M. aegyptia* foram superiores ao relatado por Barros Júnior et al. (2010), que ao estudarem o efeito de diferentes tipos de adubos verdes (*M. aegyptia, S. obtusifolia* e *C. procera*) na cultura da alface, observaram teor de sólidos solúveis totais de 4,75 °Brix. Esse valor também foi superior ao registrado por Ferreira et al. (2024), que utilizando fontes mistas de biomassa de adubos verdes (*M. aegyptia* e *C. procera*) no coentro, obtiveram um teor de 3,71 °Brix.

Silva et al. (2023), ao estudarem a influência da adubação com *C. procera* no rabanete, registrou uma razão de SS/AT máxima de 44,29, resultado superior ao encontrado no presente estudo. Chitarra e Chitarra (2005), explicam que a razão de SS/AT expressa o sabor dos alimentos se houver mais açúcares em relação aos ácidos, assim o alimento terá um gosto mais doce; se há mais ácidos, o sabor será mais ácido ou azedo. Os dados sugerem que a composição e a quantidade do adubo orgânico utilizado têm impacto direto na quantidade de açúcares no produto e na relação entre açúcares e acidez, o que interfere na qualidade e no sabor final do alimento.

Neste estudo, foi registrado um teor máximo de açúcares totais de 1,67%, valor próximo ao reportado por Ferreira et al. (2024), que utilizaram fontes mistas de biomassa dos adubos verdes (*M. aegyptia* e *C. procera*) na cultura do coentro, obtendo 1,95%. Essa diferença pode estar associada aos adubos utilizados, os quais liberaram maiores quantidades de potássio e nitrogênio, nutrientes esses, essenciais para o desenvolvimento das plantas que

influenciam diretamente os processos fisiológicos, como a fotossíntese e o acúmulo de açúcares, contribuindo, por sua vez, para elevar o valor do °Brix (Xie et al., 2020).

Os resultados da análise de variância, para os teores de vitamina C, clorofila *a*, clorofila *b* e clorofila *total* do coentro estão apresentados na Tabela 4. Verifica-se que os valores médios de máxima eficiência dos tratamentos com adubação verde e do tratamento controle, diferiram significativamente entre si para todos os compostos bioativos avaliados.

Tabela 4 - Valores médios do conteúdo de vitamina C, clorofila *a*, *b* e *total* do coentro no tratamento controle não fertilizado (T_{nf}), no tratamento de máxima eficiência (ME) e nos tratamentos fertilizados com adubo verde (T_f). Mossoró RN, UFERSA, 2025.

Comparação de tratamentos	Vitamina C mg 100 g^{-1}	Clorofila *a*	Clorofila *b*	Clorofila total
		----------ICF*----------		
Controle (não fertilizado, T_{nf})	55,99c	24,37b	7,85b	32,22c
Tratamento de ME	70,55a	28,08a	10,99a	39,10a
Tratamentos fertilizados (T_f)	64,37b	27,57a	10,03a	37,74b
CV (%)	4,17	2,91	5,91	4,06

* IFC - Índice de Clorofila Foliar.

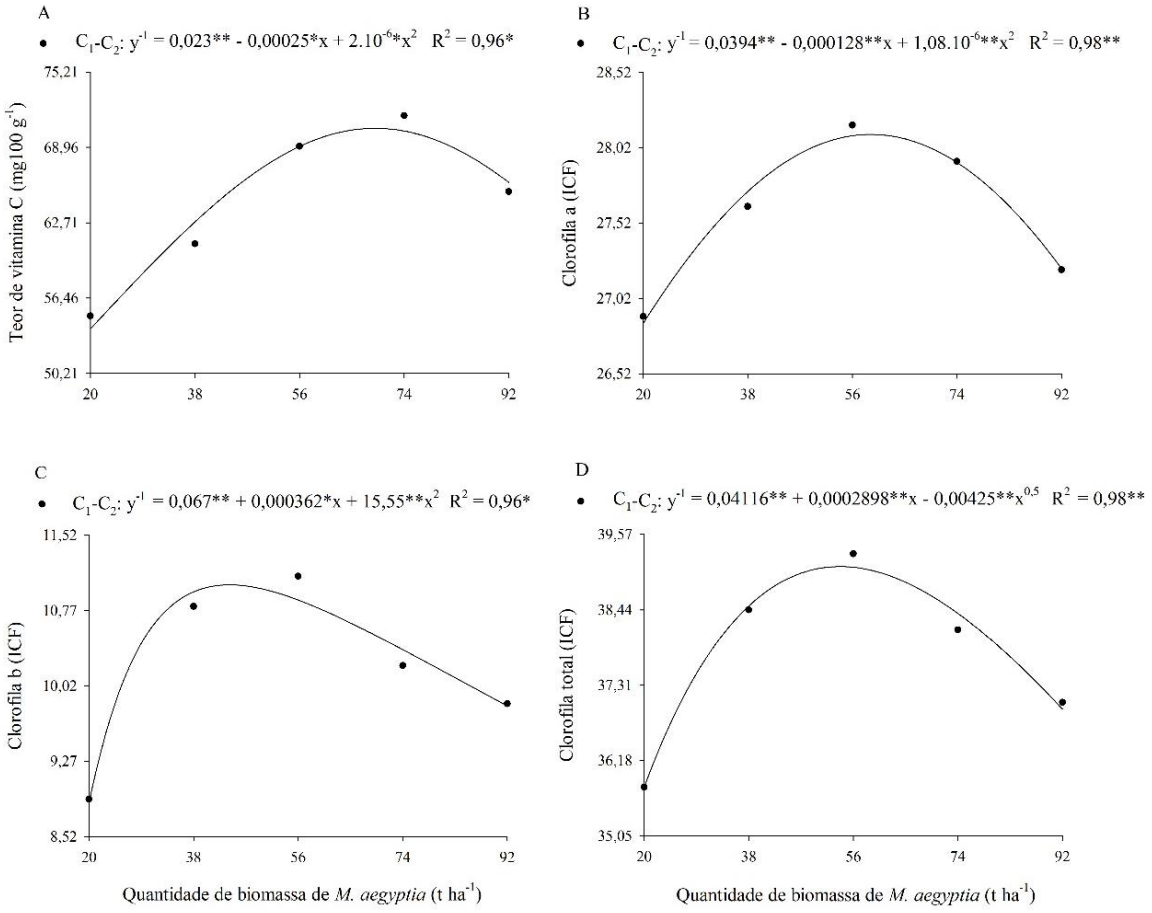
Os resultados obtidos no tratamento de máxima eficiência (ME) e nos tratamentos fertilizados com o adubo verde (T_f) mostraram diferenças significativas comparados com o tratamento controle (T_{nf}), nas variáveis de vitamina C, clorofila *a*, *b* e *total*. Nessas características, os valores de ME foram, respectivamente, de 1,26; 1,15; 1,4; 1,21 vezes o valor médio do $T_{nf.}$

Ao analisar o efeito das diferentes quantidades de *M. aegyptia* no conteúdo dos compostos bioativos do coentro, observou-se um comportamento polinomial crescente, relacionado ao aumento das quantidades de biomassa do adubo incorporado ao solo (Figura 5). A máxima eficiência alcançada na vitamina C foi de 70,55 mg 100^{-1} ao adicionar ao solo a quantidade de biomasa de *M. aegyptia* de 69,01t ha^{-1}, observando-se um descréscimo após o alcance da máxima eficiência (Figura 5A). Esse resultado pode estar relacionado ao fornecimento de potássio que o adubo liberou ao longo do desenvolvimento da cultura, o qual favorece a produção de substâncias intermediárias (metabólitos) envolvidas na síntese de ácido ascórbico (Chitarra; Chitarra, 2005; Taiz et al., 2017).

O teor máximo de vitamina C obtido nesta pesquisa é próximo ao registrado por Ferreira et al. (2024), que obtivaram um teor de vitamina C de 69,19 mg 100 g^{-1} no coentro, ao incorporar ao solo 70,55 t ha^{-1} da mistura equitativa de *M. aegyptia* e *C. procera*. Esses resultados podem ser atribuídos à mistura dos adubos verdes utilizada pelos autores. Gonçalves e Coringa (2017), ao estudarem alfaces crespa e americana cultivadas em sistema

hidropônico e convencional obtiveram valores variando de 25,79 e 39,50 mg 100 g^{-1}, inferiores aos encontrados nessa pesquisa.

Figura 5 - Conteúdo de vitamina C (A), clorofila *a* (B), clorofila *b* (C) e clorofila *total* (D) do coentro em função de quantidades de biomassa de *M. aegyptia* incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2025.



Os valores para a máxima eficiência de clorofila *a*, *b* e *total* alcançados nessa pesquisa, foram de 28,08; 10,99 e 39,10, respectivamente, quando adicionados ao solo as quantidades de 59,20; 44,16 e 53,74 t ha^{-1} de *M. aegyptia* (Figura 5A-D). Resultados semelhantes foram encontrados por Ferreira et al. (2024), que estudando as mesmas características na cultura do coentro, encontraram valores de ME ao incorporar ao solo a quantidade de 56,73; 53,52 e 57,04 t ha^{-1} dos adubos verdes (*M. aegyptia* e *C. procera*), respectivamente.

Os resultados da análise de variância dos parâmetros de cor do coentro estão apresentados na Tabela 5. Os valores médios de máxima eficiência e do tratamento com adubação verde (T_f), apresentaram diferença significativa em relação ao tratamento controle (T_{nf}) nos parâmetros luminosidade (L*) e ângulo hue (hº). Maiores valores de saturação e

tonalidade foram observados quando o coentro foi adubado com *M. aegyptia*. Para o croma (C*), não se identificou diferença significativa entre os tratamentos avaliados (Tabela 5).

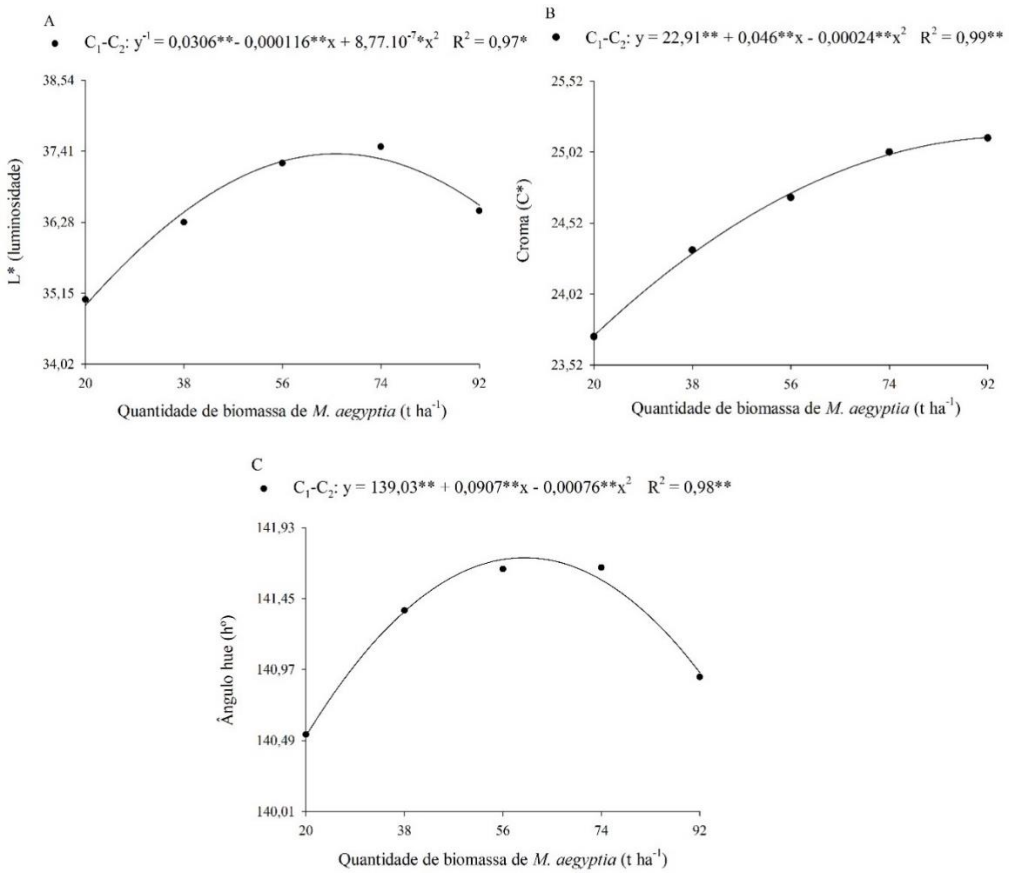
Tabela 5 - Valores médios dos parâmetros de cor, luminosidade (L*), croma (C*) e ângulo hue (h°) do coentro no tratamento controle (T_{nf}), no tratamento de máxima eficiência (ME) e nos tratamentos fertilizados com adubo verde (T_f). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.

Comparação de tratamentos	**L***	**C***	**h°**
Controle (não fertilizado, T_{nf})	40,35a	25,36a	132,37b
Tratamento de ME	37,36b	25,11a	141,74a
Tratamentos fertilizado (T_f)	36,50b	24,58a	141,11a
CV (%)	4,39	2,83	0,90

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste t a 5% probabilidade.

Ao avaliar os parâmetros de cor em função das quantidades do adubo verde, identificou-se um modelo de resposta polinomial crescentes de *M. aegyptia*. Os valores de máxima eficiência alcançados foram de 37,36 para L*, 25,11 para C* e 141,74 para hº, correspondendo às quantidades de 65,89; 92,00 e 59,93 t ha^{-1} de *M. aegyptia*, respectivamente (Figura 6).

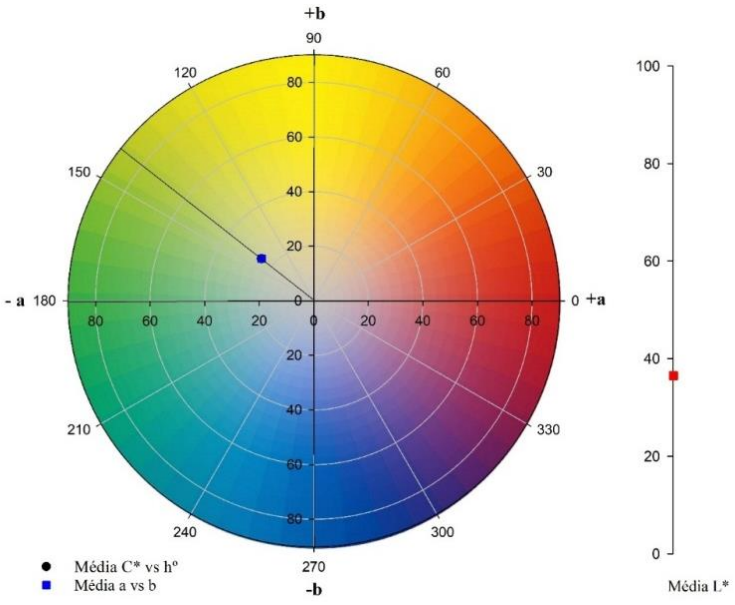
Figura 6 - Parâmetros de cor L* (A), C* (B) e h° (C) das folhas de coentro em função do aumento de biomassa de *M. aegyptia* incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2025.



Essa tendência polinomial foi observada na maioria das características relacionadas à qualidade pós-colheita do coentro, com declínio após o ponto de máxima eficiência. Esse comportamento pode estar relacionado à dinâmica de decomposição e mineralização do material orgânico incorporado ao solo, que, em excesso, pode comprometer a absorção de nutrientes. Tal efeito é explicado pela Lei do Máximo, segundo a qual o excesso de determinados elementos pode ser tóxico às plantas e reduzir a eficiência da absorção de outros nutrientes essenciais (Nery; Franco Júnior, 2023).

A análise da cor de produtos agrícolas, se baseia em três principais parâmetros: luminosidade (L*), que indica a intensidade entre cores claras e escuras; saturação (C*), relacionada à intensidade e pureza da cor; e a tonalidade (hº), que identifica a categoria da cor percebida, como vermelho, verde e outras variações (Ferreira; Spricigo, 2017; Silva et al., 2023). Neste estudo, os valores médios observados na cultura do coentro adubado com *M. aegyptia* foram: luminosidade de 36,50; saturação de 24,58; tonalidade de 141,11; componente de cor verde-vermelho (a* = -18,29) e componente azul-amarelo (b* = 15,19). Valores positivos para o parâmetro a* indicam tonalidades avermelhadas, enquanto valores negativos apresentam cores mais esverdeadas; para a variável b* valores positivos indicam coloração amareladas e negativas apresentam cores azuladas (Santana et al., 2023). Com base nos dados obtidos, bem como a sua distribuição no círculo cromático, infere-se uma predominância de tonalidade esverdeada (Figura 7).

Figura 7 - Representação da seção do espaço de cor das folhas do coentro, sob adubação com biomassa de *M. aegyptia* a partir das médias das coordenadas L*, a*, b* e dos parâmetros C* e hº. Mossoró-RN, UFERSA, 2025.



Em hortaliças folhosas, a presença de coloração verde intensa está associada à boa qualidade visual e ao vigor da planta, sendo um dos principais atributos que influenciam a aceitação do produto pelo consumidor (Soares et al., 2017). Silva et al. (2025), analisando as características de pós-colheita do rabanete em consórcio com o coentro, observaram que a utilização do adubo verde promoveu melhorias visuais na coloração do vegetal. Esse efeito pode estar relacionado à liberação gradual dos nutrientes, promovida pela decomposição da biomassa vegetal incorporada ao solo.

Além disso, a adubação verde proporcionou melhorias significativas nos atributos físico-químicos, biológicos e nutricionais das culturas na qualidade pós-colheita, evidenciando seus benefícios tal como prática sustentável, ocasionando aumento em termos de matéria orgânica, aeração, temperatura do solo entre outros atributos, que influenciam o desenvolvimento das culturas (Abranches et al., 2021).

4 CONCLUSÕES

A incorporação da biomassa de *M. aegyptia* contribuiu positivamente para as características pós-colheita do coentro, alcançando máxima eficiência para acidez titulável (0,28% de ácido málico), sólidos solúveis totais (5,28 °Brix) e açúcares solúveis totais (1,67 %), nas quantidades de 69,70; 58,60 e 70,24 t ha^{-1} de *M. aegyptia* incorporadas ao solo, respectivamente.

As maiores eficiências alcançadas nos compostos bioativos foram de 70,55 mg 100 g^{-1} para vitamina C; 28,08 (ICF) de clorofila *a*; 10,99 (ICF) de clorofila *b* e de 39,10 (ICF) para clorofila *total*. Esses valores máximos foram obtidos com a incorporação de 69,01; 59,20; 44,16 e 53,74 t ha^{-1} de biomassa de *M. aegyptia*, respectivamente.

Os índices colorimétricos para o coentro foram alcançados nas quantidades de 65,89, 92,00 e 59,93 t ha^{-1} de biomassa da *M. aegyptia* incorporadas ao solo. O uso de *M. aegyptia* como adubo verde representa uma alternativa promissora para aprimorar as características pós-colheita, contribuindo assim para a sustentabilidade e a promoção da segurança alimentar.

REFERÊNCIAS

ABRANCHES, M. O. et al. Contribuição da adubação verde nas características químicas, físicas e biológicas do solo e sua influência na nutrição de hortaliças. **Research, Society and Development**, v. 10, e7410716351, 2021. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16351. Disponível: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16351. Acesso em: 25 nov. 2024.

AGRISTAR. TopSeed Garden: Hortaliças tradicionais. Coentro Verdão. 2023. Available on:https://agristar.com.br/topseed-garden/tradicionalhortalicas/coentroverdao/552109/. Acesso em: Ago. 2023.

AOAC. Association Official Analytical Chemists**. Official Methods of Analysis of AOAC International.** 18. ed. AOAC: Gaithersburg. 2012.

AMARAL, L. S.; ARAÚJO, E. O. **Biocontrole de fitonematóides**: atualidades e perspectivas. São Paulo: Editora Dialética, 2021. 264p.

BARROS JÚNIOR, A. P. et al. Qualidade de coentro em função do uso de espécies espontâneas como adubos verdes em diferentes quantidades. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, S1358-S1362, 2010. Disponível em: https://core.ac.uk/download/pdf/45491215.pdf. Acesso em: 10 ago. 2024.

BECK, H. E. et al. Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. **Scientific Data**, v. 5, p. 1-12, 2018.DOI: https://doi.org/10.6084/m9.figshare. 6396959. Disponível: https://www.nature.com/articles/sdata2018214. Acesso em: 10 ago. 2024.

BESSA, A. T. M. *et al*. Caracterização físico-química de alho ‘BRS Hozan’e ‘Roxo Pérola de Caçador’em função do tempo de armazenamento. **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, v. 11, n. 2, p. 368-377, 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.17584/rcch.2017v11i2.57 58. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/32311018 9_Caracterizac ao_fi sico-quimica_de_alho_'BRS_Hozan'_e_'Roxo_ Perola_de_Cacador'_em_funcao_do_tempo_ de_armazenamento. Acesso em: 11 nov. 2024.

BRANDÃO, G. R. et al. Avaliação da germinação de semente de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em laboratório e bandeja. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, p. 55662–55667, 2022. DOI: https://doi.org/10.34117/bjdv8n8-064. Disponível em: https://ojs. brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/50917. Acesso em: 23 nov. 2024.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças:** fisiologia e manuseio. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005. 785p.

DAFLON, D. S. G. et al. Sintomas visuais de deficiência de macronutrientes e boro em coentro. **Horticultura brasileira**, v. 32, p. 28-34, 2014. DOI: https://doi.org/10.1590/S0102-05362014000100005. Disponível em: https://www.scielo.br/j/hb/a/7P7XZQ4Y5cN6Pwf yjv 9nFYy. Acesso em: 20 nov. 2024.

FERREIRA, M. D.; SPRICIGO, P. C. Colorimetria-princípios e aplicações na agricultura. *In*: FERREIRA, M. D. (Editor Técnico). **Instrumentação pós-colheita em frutas e hortaliças**. São Carlos: Embrapa Instrumentação, p. 207-217. 2017. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Ferreira2/publication/320852874_ Instrumentacao_pos-colheita_em_frutas_e_hortalicas_Editor_Tecnico_Embrapa/ links/59fe 053e0f7e9b9968c3cbe7/Instrumentacao-pos-colheita-em-frutas-e-hortalicas-Editor-Tecnico-Embrapa.pdf. Acesso em: 10 nov. 2024.

FERREIRA, R. C. et al. Effects of soil amendments with green biomass on quality indices of coriander. **Revista Caatinga**, v. 37, p. e12418, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-21252024v3712418rc. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rcaat/a/VhGbxLcCvhS5qSbs VTfhxmD/abstract. Acesso em: 23 out. 2024.

GONÇALVES, T. D. O.; CORINGA, E. D. A. O. Caracterização físico-química e teor de nitrato em alface do tipo crespa e americana cultivadas sob sistema hidropônico e convencional. **Higiene Alimentar**, v. 31, n. 272/273, 102-106, 2017. Disponível em: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/12/876330/272-273-p-102-106.pdf. Acesso em: 12 out. 2024.

GUERRA, N. M. et al. Post-harvest indices and color parameters in beet roots intercropped with lettuce under organic fertilization and population densities. **Food Science and Technology**, v. 42, p. e05822, 2022. DOI: https://doi.org/10.1590/fst.05822. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cta/a/VbSNbzvBpkYt4RYvr76p4bM. Acesso em: 12 out. 2024.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz:** Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3 ed. São Paulo: IAL, 2008. 1020 p.

LABIMC. Laboratório de Instrumentação Meteorologia e Climatologia. Estação Meteorológica Automática (EMA). Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), 2024. Disponível em: https://usinasolar.ufersa.edu.br/dados-emas. Acesso em: 10 dez. 2024.

LINHARES, P. C. F. et al. Doses e tempos de decomposição da jitirana no desempenho agronômico do coentro. **Ciência Rural**, v. 42, n. 2, p. 243-248, 2012. DOI: https://doi.org/10.1590/S0103-84782012000200010. Disponível em: https://www.scielo. br/j/cr/a/gmyjnB6vRXTrfRXvX6YzXns. Acesso em: 10 out. 2024.

LINO, V. A. S. et al. Post-harvest indexes and colour parameters from arugula-beet intercropping under green manuring and population density. **Revista Ciência Agronômica**, v. 54, p. e20228560, 2023. DOI: https://doi.org/10.5935/1806-6690.20230059. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rca/a/JkY5jw4B9jsTXPKS5gL5zhQ/. Acesso em: 10 ago. 2024.

MCGUIRE, R. G. Reporting of objective color measurements. **HortScience**, v. 27, n. 12, p. 1254-1255, 1992. Disponível em: https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/199 30322597. Acesso em: 10 nov. 2024.

NERY, J. S.; FRANCO JÚNIOR, K. S. Plantas de cobertura como estratégia de melhoria da fertilidade do solo. **Research, Society and Development**, v. 12, e36121043363, 2023. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v12i10.43363. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/ rsd/article/view/43363. Acesso em: 10 nov. 2024.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. – Piracicaba, SP: FEALQ, 2009. 451 p.

SANTANA, M. V. P. et al. Postharvest of coriander (*Coriandrum sativum* L.) in different storage periods. **Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança**, v. 21, p. 486-504, 2023. DOI: https://doi.org/10.17695/rcsne.vol21.nEsp2.p486-504. Disponível em: https://revista.facene.com.br/index.php/revistane/article/view/892. Acesso em: 11 nov. 2024.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.

SAS. SAS Institute Inc. **SAS/IML® 14.1 User's Guide**. Cary, NC: SAS Institute Inc, 2015.

SHI, Y.; PU, D.; ZHOU, X.; ZHANG, Y. Recent Progress in the Study of Taste Characteristics and the Nutrition and Health Properties of Organic Acids in Foods. **Foods**. v. 28, n. 11, p. 3408, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/foods11213408. Disponível em: https://www.mdpi.com/2304-8158/11/21/3408. Acesso em: 10 set. 2024.

SILVA, G. A. et al. Postharvest indices of radish and coriander in intercropped systems under green manure and population densities. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 47, p. 1–10, 2025. DOI: https://doi.org/10.4025/actasciagron.v47i1.70667. Disponível em: https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/70667. Acesso em: 10 nov. 2024.

SILVA, J. P. P. et al. Postharvest quality and coloration of radish roots under organic fertilization in a semi-arid environment. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 47, e004423, 2023. DOI: https://doi.org/10.1590/1413-7054202347004423. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cagro/a/f3pb86MzFNJ78mrPNBQfcVS. Acesso em: 11 nov. 2024.

STROHECKER, R.; HENNING, H. M. **Analisis de vitaminas**: métodos comprobados. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428 p.

TAIZ, L. et al. A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017. 858 p.

VIANA, M. M. S et al. Composição fitoquímica e potencial antioxidante de hortaliças não inevitável. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 4, p. 504-509, 2015. DOI: https://doi.org/10.1590/S0102-053620150000400016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/hb/a/Tnk3qxCRkz6ZFfJPmnwjCZz. Acesso em: 11 set. 2024.

XIE K. et al. Leaf photosynthesis is mediated by the coordination of nitrogen and potassium: the importance of anatomical-determined mesophyll conductance to CO^2 and carboxylation capacity. **Plant Science**. v. 290, p. 110267, 2020 DOI: https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2019.110267. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/ S01689452 19307605. Acesso em: 10 set. 2024.

CONCLUSÕES GERAIS

1. A máxima eficiência agronômica de 3,73 t ha^{-1} de massa verde e 3,72 molhos por m², foram obtidas nas quantidades de 55,02 e 55,08 t ha^{-1} de biomassa, respectivamente. Do ponto de vista econômico, a maior renda líquida foi registrada com 21.075,00 R$ ha^{-1} e uma taxa de retorno de 2,01 reais por real investido nas quantidades de 47,50 e 43,61 t ha^{-1}.

2. A máxima eficiência dos parâmetros de pós-colheita observados para acidez titulável (0,28%), sólidos solúveis (5,28 °Brix) e açúcares (1,67%) foram alcançadas com quantidades entre 58,60 e 70,24 t ha^{-1}. Os teores máximos de vitamina C, clorofila *a*, *b* e *total* foram registrados entre 44,16 e 69,01 t ha^{-1}. Os parâmetros visuais de luminosidade (L*), croma (C*) e ângulo hue (h°) se destacaram em quantidades de 59,93 a 92,00 t ha^{-1}.

3. Esses resultados confirmam o potencial da *M. aegyptia* como fonte alternativa para adubação verde, especialmente em sistemas de base familiar, pela disponibilidade local, baixo custo e eficiência agroeconômica. Além de aumentar a produtividade e a qualidade da cultura, a prática da adubação verde contribui para a sustentabilidade agrícola e para o fortalecimento da segurança alimentar em regiões semiáridas.

APÊNDICE

Tabela 1 - Valores de "F" para altura de plantas (AP), relação folha/haste (RFH), número de hastes por planta (NHP), número de molhos por m² (NMm²), rendimento de massa verde (RMV), massa seca da parte aérea (MSPA), renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) do coentro em função de diferentes quantidades de biomassa de *M. aegyptia* incorporadas ao solo nos períodos de cultivos de 2023 e 2024. Mossoró – RN, UFERSA, 2025.

Fontes de variação	**AP**	**RFH**	**NHP**	**NMm²**
Cultivos (C)	33,41**	10,66**	0,28^{ns}	401,79**
Blocos (Cultivos)	1,24^{ns}	0,61^{ns}	1,84^{ns}	0,68^{ns}
Quantidades de biomassa de *M. aegyptia* (Q)	26,48**	44,31**	37,76**	4544,59**
C x Q	6,75**	52,10**	5,57**	67,31**
Testemunha vs Fatorial	3,37^{ns}	37,91**	6,72**	25,68**
CV (%)	11,36	5,09	6,63	2,06
Fontes de variação	**RMV**	**MSPA**		
Cultivos (C)	446,41**	150,04**		
Blocos (Cultivos)	0,69^{ns}	2,50^{ns}		
Quantidades de biomassa de *M. aegyptia* (Q)	4955,11**	343,59**		
C x Q	74,56**	15,33**		
Testemunha vs Fatorial	27,30**	1,36^{ns}		
CV (%)	1,97	5,15		
Fontes de variação	**RB**	**RL**	**TR**	**IL**
Cultivos (C)	444,53**	444,53**	280,02**	91,22**
Blocos (Cultivos)	0,69^{ns}	0,69^{ns}	0,91^{ns}	0,98^{ns}
Quantidades de biomassa de *M. aegyptia* (Q)	4922,63**	2785,76**	2144,09**	1778,75**
C x Q	74,36**	74,36**	49,37**	11,33**
Testemunha vs Fatorial	27,01**	6559,26**	3849,83**	4057,90**
CV (%)	1,97	7,66	2,22	11,47

Fonte: Elaboração própria (2025). ** = p <0,01; * = p <0,05; ns= não significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Valores de "F" para as características de qualidade pós-colheita pH, acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis (SS), relação SS/AT, teor de açúcares solúveis totais (AST), teor de vitamina C (VIT.C), clorofila *a* (Chl *a*), clorofila *b* (Chl *b*), clorofila *total* (Chl T), e parâmetros de cor luminosidade (L*), croma (C*) e ângulo hue (h°) do coentro em função de diferentes quantidades equitativas de biomassa de *M. aegyptia* incorporadas ao solo nos períodos de cultivos de 2023 e 2024. Mossoró – RN, UFERSA, 2025.

Fontes de variação	**pH**	**AT**	**SS**	**SS/AT**
Cultivos (C)	291,86**	4,26**	65,08**	38,10**
Blocos (Cultivos)	1,10^{ns}	1,33^{ns}	1,77^{ns}	1,47^{ns}
Quantidades de biomassa de *M. aegyptia* (Q)	17,79**	42,20**	7,88**	5,03**
C x Q	7,64**	1,32^{ns}	3,59**	7,57**
Testemunha vs Fatorial	45,88**	8,63**	0,03^{ns}	4,17*
CV (%)	1,18	9,19	12,78	15,29
Fontes de variação	**AST**	**VIT.C**	**Chl *a***	**Chl *b***
Cultivos (C)	116,38**	104,54**	0,10^{ns}	1,08^{ns}
Blocos (Cultivos)	0,84^{ns}	1,69^{ns}	1,27^{ns}	1,30^{ns}
Quantidades de biomassa de *M. aegyptia* e *C. procera* (Q)	7,65**	35,40**	13,67**	22,37**
C x Q	2,22^{ns}	2,36^{ns}	0,00^{ns}	0,57^{ns}
Testemunha vs Fatorial	0,98^{ns}	4,84*	0,25^{ns}	0,61^{ns}
CV (%)	8,91	5,76	4,38	7,90
Fontes de variação	**Chl T**	**L***	**C***	**hº**
Cultivos (C)	0,60^{ns}	115,01**	11,38**	8,32**
Blocos (Cultivos)	1,25^{ns}	0,77^{ns}	1,78^{ns}	0,82^{ns}
Quantidades de biomassa de *M. aegyptia* (Q)	27,30**	6,55**	5,17**	41,89**
C x Q	0,16^{ns}	0,25^{ns}	6,35**	6,16**
Testemunha vs Fatorial	0,63^{ns}	1,15^{ns}	2,92^{ns}	6,32*
CV (%)	4,10	5,95	3,39	1,26

Fonte: Elaboração própria (2025). ** = p <0,01; * = p <0,05; ns= não significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Médias das variáveis agronômicas do coentro nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró – RN, UFERSA, 2025.

Tratamentos	**Altura de plantas (cm)**			**Número de hastes por planta**			**Relação folha/haste**		
	C_1	C_2	C_1-C_2	C_1	C_2	C_1-C_2	C_1	C_2	C_1-C_2
20 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	10,10	13,33	11,72	5,02	5,54	5,28	1,29	1,12	1,21
38 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	10,98	14,51	12,74	6,34	5,97	6,16	1,35	1,17	1,26
56 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	11,89	14,93	13,41	6,49	6,92	6,71	1,38	1,19	1,29
74 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	11,74	14,34	13,04	6,28	6,99	6,64	1,32	1,16	1,24
92 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	11,54	13,54	12,54	6,26	6,28	6,27	1,26	1,08	1,17
Testemunha (sem adubação)	8,70	6,33	7,25	5,29	4,30	4,79	1,28	1,83	1,56
Tratamentos	**Número de molhos por m²**			**Massa seca da parte aérea (t ha^{-1})**			**Rendimento de massa verde (t ha^{-1})**		
20 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	1,79	1,83	1,81	0,58	0,63	0,61	1,79	1,83	1,81
38 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	2,73	3,09	2,91	0,72	0,75	0,74	2,73	3,10	2,91
56 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	3,12	3,76	3,44	0,76	0,82	0,79	3,11	3,75	3,43
74 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	2,84	3,22	3,03	0,66	0,77	0,72	2,84	3,22	3,03
92 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	2,23	2,32	2,28	0,58	0,69	0,64	2,23	2,32	2,27
Testemunha (sem adubação)	0,61	0,60	0,61	0,14	0,39	0,27	0,61	0,60	0,60

Fonte: Elaboração própria (2025).

Tabela 4 - Médias dos índices econômicos do coentro nos períodos de cultivos de 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró – RN, UFERSA, 2025.

Tratamentos	**Renda bruta (R$)**			**Renda líquida (R$)**		
	C_1	C_2	C_1-C_2	C_1	C_2	C_1-C_2
20 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	21.480,00	22.002,00	21.741,00	7.762,48	8.284,48	8.023,48
38 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	32.760,00	37.152,00	34.956,00	14.172,51	18.564,51	16.368,51
56 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	37.302,00	45.038,40	41.170,20	13.955,63	21.692,03	17.823,83
74 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	34.080,00	38.616,00	36.348,00	5.730,58	10.266,58	7.998,58
92 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	26.762,40	27.816,00	27.289,20	-6.273,42	-5.219,82	-5.746,62
Testemunha (sem adubação)	7.272,00	7.207,20	7.239,60	-857,78	-922,58	-890,20
Tratamentos	**Taxa retorno**			**Índice de lucratividade (%)**		
20 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	1,57	1,60	1,58	36,05	37,63	36,84
38 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	1,76	2,00	1,88	43,26	49,97	46,61
56 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	1,60	1,93	1,76	37,38	48,15	42,77
74 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	1,20	1,36	1,28	16,81	26,57	21,69
92 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	0,81	0,84	0,83	-23,51	-18,78	-21,14
Testemunha (sem adubação)	0,90	0,88	0,89	-11,80	-13,01	-12,41

Fonte: Elaboração própria (2025).

Tabela 5 - Médias das variáveis de qualidade pós-colheita do nos períodos de cultivos de 2023 (C1) e 2024 (C2). Mossoró – RN, UFERSA, 2025.

Tratamentos	pH			Acidez titulável (AT)		
	C_1	C_2	C_1-C_2	C_1	C_2	C_1-C_2
20 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	5,72	6,10	5,91	0,200	0,170	0,185
38 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	5,74	6,09	5,92	0,232	0,216	0,224
56 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	5,70	6,07	5,89	0,264	0,246	0,255
74 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	5,66	6,01	5,84	0,284	0,268	0,276
92 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	5,60	5,91	5,75	0,240	0,244	0,242
Testemunha (sem adubação)	6,00	6,06	6,03	0,160	0,170	0,165
Tratamentos	**Sólidos solúveis (SS)**			**Relação SS/AT**		
20 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	5,10	3,82	4,46	25,7	22,5	24,1
38 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	5,78	4,48	5,13	25,0	20,6	22,8
56 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	5,92	4,68	5,30	22,6	19,3	20,9
74 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	5,46	4,72	5,09	19,3	17,6	18,5
92 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	4,96	4,50	4,73	20,9	18,6	19,7
Testemunha (sem adubação)	5,14	2,56	3,85	32,5	15,6	24,1
Tratamentos	**Açúcares solúveis totais**			**Vitamina C**		
20 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	1,61	1,12	1,37	58,48	51,48	54,98
38 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	1,80	1,29	1,55	63,20	58,72	60,96
56 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	1,92	1,41	1,67	74,52	63,55	69,03
74 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	1,84	1,60	1,72	76,41	66,76	71,59
92 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	1,74	1,52	1,63	72,63	57,92	65,28
Testemunha (sem adubação)	1,79	1,39	1,59	61,31	50,68	55,10
Tratamentos	**Clorofila *a***			**Clorofila *b***		
20 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	26,85	26,94	26,90	8,45	9,32	8,89
38 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	27,55	27,71	27,63	10,00	10,21	10,11
56 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	28,10	28,24	28,17	11,08	11,14	11,11
74 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	27,88	27,97	27,93	10,16	10,27	10,21
92 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	27,18	27,23	27,21	9,72	9,96	9,84
Testemunha (sem adubação)	24,35	24,39	24,37	7,98	7,72	7,85
Tratamentos	**Clorofila total**					
20 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	35,30	36,26	35,78			
38 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	37,55	37,92	37,74			
56 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	39,18	39,38	39,28			
74 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	38,04	38,24	38,14			
92 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	33,90	37,19	37,04			
Testemunha (sem adubação)	32,33	32,11	32,22			

Fonte: Elaboração própria (2025).

Tabela 6 - Médias dos parâmetros de cor das coordenadas luminosidade (L*), croma (C*) e ângulo hue (h°) do coentro em dois períodos de cultivos 2023 (C_1) e 2024 (C_2). Mossoró – RN, UFERSA, 2025.

Tratamentos	L*	C*	h°
20 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	35,05	23,72	140,53
38 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	36,28	24,33	141,37
56 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	37,22	24,70	141,65
74 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	37,48	25,02	141,66
92 t ha^{-1} de *M. aegyptia*	36,46	25,12	140,92
Testemunha (sem adubação)	40,35	25,36	132,37

Fonte: Elaboração própria (2025).

Tabela 7 - Custos de produção por hectare de coentro adubado com 20 t ha^{-1} de *M. aegyptia* em dois períodos de cultivos (2023 e 2024). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.

COMPONENTES	Un.	Qte	Preço (R$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				**9409,69**	**68,60**
A.1. Insumos				**800,00**	**5,83**
Sementes	500g	40	20,00	800,00	5,83
A.2. Mão-de-obra				**7870,00**	**57,37**
A.2.1 Custos com adubo verde (*M. aegyptia*)				**5230,00**	**38,13**
Corte (20 t ha)	d/h*	48	60,00	2880,00	21,00
Transporte	Frete	5	50,00	250,00	1,82
Trituração	d/h*	14	60,00	840,00	6,12
Secagem	d/h*	10	60,00	600,00	4,37
Ensacamento	d/h*	8	60,00	480,00	3,50
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	3	60,00	180,00	1,31
A.2.2 Custos com demais serviços				**2640,00**	**19,25**
Limpeza do terreno	h/t**	1	60,00	60,00	0,44
Aração	h/t**	1	60,00	60,00	0,44
Gradagem	h/t**	1	60,00	60,00	0,44
Confecção de canteiros	h/t**	1	60,00	60,00	0,44
Solarização dos canteiros	d/h*	7	60,00	420,00	3,06
Retirada dos plásticos	d/h*	2	60,00	120,00	0,87
Semeadura	d/h*	10	60,00	600,00	4,37
Desbaste	d/h*	6	60,00	360,00	2,62
Capina manual	d/h*	7	60,00	420,00	3,06
Colheita	d/h*	4	60,00	240,00	1,75
Transporte	d/h*	4	60,00	240,00	1,75
A.3. Energia elétrica				**107,58**	**0,78**
Forrageira	Kw/h	162,72	0,49	79,73	0,58
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	56,84	0,49	27,85	0,20
A.4. Outras despesas				**87,78**	**0,64**
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	8777,58	87,78	0,64
A.5. Manutenção e Conservação				**544,33**	**3,97**
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000,00	100,00	0,73
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	1970,00	98,50	0,72
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	4940,44	345,83	2,52

	Vida útil (Mês)	Valor (R$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
B. CUSTOS FIXOS (CF)				**3193,20**	**23,28**
B.1. Depreciação				**1771,20**	**12,91**
Bobina de plástico	48	R$ 75 504,00	1,00	1573,00	11,47
Forrageira	120	R$ 1 970,00	0,50	8,21	0,06
Bomba submersa	60	R$ 457,00	2,00	15,23	0,11
Tubos 2"	120	R$ 481,44	2,00	8,02	0,06
Poço	600	R$ 5 000,00	2,00	16,67	0,12
Mangueiras	60	R$ 1 812,00	2,00	60,40	0,44
Microaspersores	60	R$ 2 050,00	2,00	68,33	0,50
Conexões	60	R$ 140,00	2,00	4,67	0,03
Galpão	600	R$ 5 000,00	2,00	16,67	0,12
B.2. Impostos e taxas				**10,00**	**0,07**
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,07
B.3. Mão-de-obra fixa				**1412,00**	**10,29**
Aux. Administração	Salário	1	1412,00	1412,00	10,29
C. Custos Operacionais Totais (COT)				**12602,89**	**91,87**
C.1. (A) + (B)				12602,89	91,87
D. Custos de Oportunidade (CO)				**1114,63**	**8,13**
D.1. Remuneração da terra				**100,00**	**0,73**
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,73
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				**1014,63**	**7,40**
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16910,44	1014,63	7,40
E. CUSTOS TOTAIS				**13717,52**	**100,00**
E.1. CV + CF + CO				13717,52	100,00

Fonte: Elaboração própria (2025).
*d/h=dia/homem
**h/t=hora/trator

Tabela 8 - Custos de produção por hectare de coentro adubado com 38 t ha^{-1} de *M. aegyptia* em dois períodos de cultivos (2023 e 2024). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.

COMPONENTES	Un.	Qte	Preço (R$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				**14279,67**	**76,82**
A.1. Insumos				**800,00**	**4,30**
Sementes	500g	40	20,00	800,00	4,30
A.2. Mão-de-obra				**12620,00**	**67,90**
A.2.1 Custos com adubo verde (*M. aegyptia*)				**9980,00**	**53,69**
Corte (38 t ha)	d/h*	91	60,00	5460,00	29,37
Transporte	Frete	10	50,00	500,00	2,69
Trituração	d/h*	27	60,00	1620,00	8,72
Secagem	d/h*	19	60,00	1140,00	6,13
Ensacamento	d/h*	15	60,00	900,00	4,84
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	6	60,00	360,00	1,94
A.2.2 Custos com demais serviços				**2640,00**	**14,20**
Limpeza do terreno	h/t**	1	60,00	60,00	0,32
Aração	h/t**	1	60,00	60,00	0,32
Gradagem	h/t**	1	60,00	60,00	0,32
Confecção de canteiros	h/t**	1	60,00	60,00	0,32
Solarização dos canteiros	d/h*	7	60,00	420,00	2,26
Retirada dos plásticos	d/h*	2	60,00	120,00	0,65
Semeadura	d/h*	10	60,00	600,00	3,23
Desbaste	d/h*	6	60,00	360,00	1,94
Capina manual	d/h*	7	60,00	420,00	2,26
Colheita	d/h*	4	60,00	240,00	1,29
Transporte	d/h*	4	60,00	240,00	1,29
A.3. Energia elétrica				**179,34**	**0,96**
Forrageira	Kw/h	309,17	0,49	151,49	0,82
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	56,84	0,49	27,85	0,15
A.4. Outras despesas				**135,99**	**0,73**
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	13599,34	135,99	0,73
A.5. Manutenção e Conservação				**544,33**	**2,93**
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000,00	100,00	0,54
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	1970,00	98,50	0,53
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	4940,44	345,83	1,86

	Vida útil (Mês)	Valor (R$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
B. CUSTOS FIXOS (CF)				**3193,20**	**17,18**
B.1. Depreciação				**1771,20**	**9,53**
Bobina de plástico	48	R$ 75 504,00	1,00	1573,00	8,46
Forrageira	120	R$ 1 970,00	0,50	8,21	0,04
Bomba submersa	60	R$ 457,00	2,00	15,23	0,08
Tubos 2"	120	R$ 481,44	2,00	8,02	0,04
Poço	600	R$ 5 000,00	2,00	16,67	0,09
Mangueiras	60	R$ 1 812,00	2,00	60,40	0,32
Microaspersores	60	R$ 2 050,00	2,00	68,33	0,37
Conexões	60	R$ 140,00	2,00	4,67	0,03
Galpão	600	R$ 5 000,00	2,00	16,67	0,09
B.2. Impostos e taxas				**10,00**	**0,05**
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,05
B.3. Mão-de-obra fixa				**1412,00**	**7,60**
Aux. Administração	Salário	1	1412,00	1412,00	7,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				17472,87	**94,00**
C.1. (A) + (B)				17472,87	94,00
D. Custos de Oportunidade (CO)				**1114,63**	**6,00**
D.1. Remuneração da terra				**100,00**	**0,54**
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,54
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				**1014,63**	**5,46**
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16910,44	1014,63	5,46
E. CUSTOS TOTAIS				**18587,49**	**100,00**
E.1. CV + CF + CO				18587,49	100,00

Fonte: Elaboração própria (2025).

*d/h=dia/homem

**h/t=hora/trator

Tabela 9 - Custos de produção por hectare de coentro adubado com 56 t ha^{-1} de *M. aegyptia* em dois períodos de cultivos (2023 e 2024). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.

COMPONENTES	Un.	Qte	Preço (R$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				**19038,55**	**81,55**
A.1. Insumos				**800,00**	**3,43**
Sementes	500g	40	20,00	800,00	3,43
A.2. Mão-de-obra				**17260,00**	**73,93**
A.2.1 Custos com adubo verde (*M. aegyptia*)				**14620,00**	**62,62**
Corte (56 t ha)	d/h*	134	60,00	8040,00	34,44
Transporte	Frete	14	50,00	700,00	3,00
Trituração	d/h*	39	60,00	2340,00	10,02
Secagem	d/h*	28	60,00	1680,00	7,20
Ensacamento	d/h*	23	60,00	1380,00	5,91
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	8	60,00	480,00	2,06
A.2.2 Custos com demais serviços				**2640,00**	**11,31**
Limpeza do terreno	h/t**	1	60,00	60,00	0,26
Aração	h/t**	1	60,00	60,00	0,26
Gradagem	h/t**	1	60,00	60,00	0,26
Confecção de canteiros	h/t**	1	60,00	60,00	0,26
Solarização dos canteiros	d/h*	7	60,00	420,00	1,80
Retirada dos plásticos	d/h*	2	60,00	120,00	0,51
Semeadura	d/h*	10	60,00	600,00	2,57
Desbaste	d/h*	6	60,00	360,00	1,54
Capina manual	d/h*	7	60,00	420,00	1,80
Colheita	d/h*	4	60,00	240,00	1,03
Transporte	d/h*	4	60,00	240,00	1,03
A.3. Energia elétrica				**251,11**	**1,08**
Forrageira	Kw/h	455,62	0,49	223,25	0,96
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	56,84	0,49	27,85	0,12
A.4. Outras despesas				**183,11**	**0,78**
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	18311,11	183,11	0,78
A.5. Manutenção e Conservação				**544,33**	**2,33**
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000,00	100,00	0,43
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	1970,00	98,50	0,42
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	4940,44	345,83	1,48

	Vida útil (Mês)	Valor (R$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
B. CUSTOS FIXOS (CF)				**3193,20**	**13,68**
B.1. Depreciação				**1771,20**	**7,59**
Bobina de plástico	48	R$ 75 504,00	1,00	1573,00	6,74
Forrageira	120	R$ 1 970,00	0,50	8,21	0,04
Bomba submersa	60	R$ 457,00	2,00	15,23	0,07
Tubos 2"	120	R$ 481,44	2,00	8,02	0,03
Poço	600	R$ 5 000,00	2,00	16,67	0,07
Mangueiras	60	R$ 1 812,00	2,00	60,40	0,26
Microaspersores	60	R$ 2 050,00	2,00	68,33	0,29
Conexões	60	R$ 140,00	2,00	4,67	0,02
Galpão	600	R$ 5 000,00	2,00	16,67	0,07
B.2. Impostos e taxas				**10,00**	**0,04**
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,04
B.3. Mão-de-obra fixa				**1412,00**	**6,05**
Aux. Administração	Salário	1	1412,00	1412,00	6,05
C. Custos Operacionais Totais (COT)				22231,75	**95,23**
C.1. (A) + (B)				22231,75	95,23
D. Custos de Oportunidade (CO)				**1114,63**	**4,77**
D.1. Remuneração da terra				**100,00**	**0,43**
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,43
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				**1014,63**	**4,35**
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16910,44	1014,63	4,35
E. CUSTOS TOTAIS				**23346,37**	**100,00**
E.1. CV + CF + CO				23346,37	100,00

Fonte: Elaboração própria (2025).
*d/h=dia/homem
**h/t=hora/trator

Tabela 10 - Custos de produção por hectare de coentro adubado com 74 t ha^{-1} de *M. aegyptia* em dois períodos de cultivos (2023 e 2024). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.

COMPONENTES	Un.	Qte	Preço (R$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				**24041,60**	**84,80**
A.1. Insumos				**800,00**	**2,82**
Sementes	500g	40	20,00	800,00	2,82
A.2. Mão-de-obra				**22070,00**	**77,85**
A.2.1 Custos com adubo verde (*M. aegyptia*)				**19430,00**	**68,54**
Corte (74 t ha)	d/h*	178	60,00	10680,00	37,67
Transporte	Frete	19	50,00	950,00	3,35
Trituração	d/h*	52	60,00	3120,00	11,01
Secagem	d/h*	37	60,00	2220,00	7,83
Ensacamento	d/h*	30	60,00	1800,00	6,35
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	11	60,00	660,00	2,33
A.2.2 Custos com demais serviços				**2640,00**	**9,31**
Limpeza do terreno	h/t**	1	60,00	60,00	0,21
Aração	h/t**	1	60,00	60,00	0,21
Gradagem	h/t**	1	60,00	60,00	0,21
Confecção de canteiros	h/t**	1	60,00	60,00	0,21
Solarização dos canteiros	d/h*	7	60,00	420,00	1,48
Retirada dos plásticos	d/h*	2	60,00	120,00	0,42
Semeadura	d/h*	10	60,00	600,00	2,12
Desbaste	d/h*	6	60,00	360,00	1,27
Capina manual	d/h*	7	60,00	420,00	1,48
Colheita	d/h*	4	60,00	240,00	0,85
Transporte	d/h*	4	60,00	240,00	0,85
A.3. Energia elétrica				**394,62**	**1,39**
Forrageira	Kw/h	748,51	0,49	366,77	1,29
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	56,84	0,49	27,85	0,10
A.4. Outras despesas				**232,65**	**0,82**
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	23264,62	232,65	0,82
A.5. Manutenção e Conservação				**544,33**	**1,92**
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000,00	100,00	0,35
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	1970,00	98,50	0,35
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	4940,44	345,83	1,22

	Vida útil (Mês)	Valor (R$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
B. CUSTOS FIXOS (CF)				**3193,20**	**11,26**
B.1. Depreciação				**1771,20**	**6,25**
Bobina de plástico	48	R$ 75 504,00	1,00	1573,00	5,55
Forrageira	120	R$ 1 970,00	0,50	8,21	0,03
Bomba submersa	60	R$ 457,00	2,00	15,23	0,05
Tubos 2"	120	R$ 481,44	2,00	8,02	0,03
Poço	600	R$ 5 000,00	2,00	16,67	0,06
Mangueiras	60	R$ 1 812,00	2,00	60,40	0,21
Microaspersores	60	R$ 2 050,00	2,00	68,33	0,24
Conexões	60	R$ 140,00	2,00	4,67	0,02
Galpão	600	R$ 5 000,00	2,00	16,67	0,06
B.2. Impostos e taxas				**10,00**	**0,04**
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,04
B.3. Mão-de-obra fixa				**1412,00**	**4,98**
Aux. Administração	Salário	1	1412,00	1412,00	4,98
C. Custos Operacionais Totais (COT)				27234,80	**96,07**
C.1. (A) + (B)				27234,80	96,07
D. Custos de Oportunidade (CO)				**1114,63**	**3,93**
D.1. Remuneração da terra				**100,00**	**0,35**
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,35
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				**1014,63**	**3,58**
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16910,44	1014,63	3,58
E. CUSTOS TOTAIS				**28349,42**	**100,00**
E.1. CV + CF + CO				28349,42	100,00

Fonte: Elaboração própria (2025).
*d/h=dia/homem
**h/t=hora/trator

Tabela 11 - Custos de produção por hectare de coentro adubado com 92 t ha^{-1} de *M. aegyptia* em dois períodos de cultivos (2023 e 2024). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.

COMPONENTES	Un.	Qte	Preço (R$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				**28728,00**	**86,96**
A.1. Insumos				**800,00**	**2,42**
Sementes	500g	40	20,00	800,00	2,42
A.2. Mão-de-obra				**26710,00**	**80,85**
A.2.1 Custos com adubo verde (*M. aegyptia*)				**24070,00**	**72,86**
Corte (92 t ha)	d/h*	220	60,00	13200,00	39,96
Transporte	Frete	23	50,00	1150,00	3,48
Trituração	d/h*	64	60,00	3840,00	11,62
Secagem	d/h*	46	60,00	2760,00	8,35
Ensacamento	d/h*	38	60,00	2280,00	6,90
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	14	60,00	840,00	2,54
A.2.2 Custos com demais serviços				**2640,00**	**7,99**
Limpeza do terreno	h/t**	1	60,00	60,00	0,18
Aração	h/t**	1	60,00	60,00	0,18
Gradagem	h/t**	1	60,00	60,00	0,18
Confecção de canteiros	h/t**	1	60,00	60,00	0,18
Solarização dos canteiros	d/h*	7	60,00	420,00	1,27
Retirada dos plásticos	d/h*	2	60,00	120,00	0,36
Semeadura	d/h*	10	60,00	600,00	1,82
Desbaste	d/h*	6	60,00	360,00	1,09
Capina manual	d/h*	7	60,00	420,00	1,27
Colheita	d/h*	4	60,00	240,00	0,73
Transporte	d/h*	4	60,00	240,00	0,73
A.3. Energia elétrica				**394,62**	**1,19**
Forrageira	Kw/h	748,51	0,49	366,77	1,11
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	56,84	0,49	27,85	0,08
A.4. Outras despesas				**279,05**	**0,84**
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	27904,62	279,05	0,84
A.5. Manutenção e Conservação				**544,33**	**1,65**
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000,00	100,00	0,30
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	1970,00	98,50	0,30
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	4940,44	345,83	1,05

	Vida útil (Mês)	Valor (R$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
B. CUSTOS FIXOS (CF)				**3193,20**	**9,67**
B.1. Depreciação				**1771,20**	**5,36**
Bobina de plástico	48	R$ 75 504,00	1,00	1573,00	4,76
Forrageira	120	R$ 1 970,00	0,50	8,21	0,02
Bomba submersa	60	R$ 457,00	2,00	15,23	0,05
Tubos 2"	120	R$ 481,44	2,00	8,02	0,02
Poço	600	R$ 5 000,00	2,00	16,67	0,05
Mangueiras	60	R$ 1 812,00	2,00	60,40	0,18
Microaspersores	60	R$ 2 050,00	2,00	68,33	0,21
Conexões	60	R$ 140,00	2,00	4,67	0,01
Galpão	600	R$ 5 000,00	2,00	16,67	0,05
B.2. Impostos e taxas				**10,00**	**0,03**
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,03
B.3. Mão-de-obra fixa				**1412,00**	**4,27**
Aux. Administração	Salário	1	1412,00	1412,00	4,27
C. Custos Operacionais Totais (COT)				**31921,20**	**96,63**
C.1. (A) + (B)				31921,20	96,63
D. Custos de Oportunidade (CO)				**1114,63**	**3,37**
D.1. Remuneração da terra				**100,00**	**0,30**
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,30
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				**1014,63**	**3,07**
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16910,44	1014,63	3,07
E. CUSTOS TOTAIS				**33035,82**	**100,00**
E.1. CV + CF + CO				33035,82	100,00

Fonte: Elaboração própria (2025).
*d/h=dia/homem
**h/t=hora/trator

Tabela 12 - Custos de produção por hectare de coentro sem adubação (testemunha) em dois períodos de cultivos (2023 e 2024). Mossoró-RN, UFERSA, 2025.

COMPONENTES	Un.	Qte	Preço (R$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				**3948,36**	**48,57**
A.1. Insumos				**800,00**	**9,84**
Sementes	500g	40	20,00	800,00	9,84
A.2. Mão-de-obra				**2640,00**	**32,47**
Limpeza do terreno	h/t**	1	60,00	60,00	0,74
Aração	h/t**	1	60,00	60,00	0,74
Gradagem	h/t**	1	60,00	60,00	0,74
Confecção de canteiros	h/t**	1	60,00	60,00	0,74
Solarização dos canteiros	d/h*	7	60,00	420,00	5,17
Retirada dos plásticos	d/h*	2	60,00	120,00	1,48
Semeadura	d/h*	10	60,00	600,00	7,38
Desbaste	d/h*	6	60,00	360,00	4,43
Capina manual	d/h*	7	60,00	420,00	5,17
Colheita	d/h*	4	60,00	240,00	2,95
Transporte	d/h*	4	60,00	240,00	2,95
A.3. Energia elétrica				**27,85**	**0,34**
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	56,84	0,49	27,85	0,34
A.4. Outras despesas				**34,68**	**0,43**
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	3467,85	34,68	0,43
A.5. Manutenção e Conservação				**445,83**	**5,48**
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000,00	100,00	1,23
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	4940,44	345,83	4,25

	Vida útil (Mês)	Valor (R$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
B. CUSTOS FIXOS (CF)				**3184,99**	**39,18**
B.1. Depreciação				**1762,99**	**21,69**
Bobina de plástico	48	R$ 75 504,00	1,00	1573,00	19,35
Bomba submersa	60	R$ 457,00	2,00	15,23	0,19
Tubos 2"	120	R$ 481,44	2,00	8,02	0,10
Poço	600	R$ 5 000,00	2,00	16,67	0,21
Mangueiras	60	R$ 1 812,00	2,00	60,40	0,74
Microaspersores	60	R$ 2 050,00	2,00	68,33	0,84
Conexões	60	R$ 140,00	2,00	4,67	0,06
Galpão	600	R$ 5 000,00	2,00	16,67	0,21
B.2. Impostos e taxas				**10,00**	**0,12**
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,12
B.3. Mão-de-obra fixa				**1412,00**	**17,37**
Aux. Administração	Salário	1	1412,00	1412,00	17,37
C. Custos Operacionais Totais (COT)				**7133,35**	**87,74**
C.1. (A) + (B)				7133,35	87,74
D. Custos de Oportunidade (CO)				**996,43**	**12,26**
D.1. Remuneração da terra				**100,00**	**1,23**
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	1,23
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				**896,43**	**11,03**
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	14940,44	896,43	11,03
E. CUSTOS TOTAIS				**8129,78**	**100,00**
E.1. CV + CF + CO				8129,78	100,00

Fonte: Elaboração própria (2025).
*d/h=dia/homem
**h/t=hora/trator