



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

ANTONIO GIDEILSON CORREIA DA SILVA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA RÚCULA SOB DIFERENTES MISTURAS DE
HÚMUS CAPRINO E FLOR-DE-SEDA**

MOSSORÓ-RN

2021

ANTONIO GIDEILSON CORREIA DA SILVA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA RÚCULA SOB DIFERENTES MISTURAS DE
HÚMUS CAPRINO E FLOR-DE-SEDA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semi-Árido-
UFERSA, campus Mossoró para a obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dra. Jailma Suerda Silva de
Lima - UFERSA

MOSSORÓ-RN

2021

©Todos os direitos estão reservados à 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 nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

S586d Silva, Antonio Gideilson Correia.
Desempenho agrônomo da rúcula sob diferentes
misturas de húmus caprino e flor-de-seda /
Antonio Gideilson Correia Silva. - 2021.
45 f. : il.

Orientadora: Jailma Suerda Silva de Lima.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2021.

1. Eruca sativa Mill.. 2. Calotropis procera
(Aiton) W.T.Aiton. 3. adubação orgânica. 4.
hortaliças. I. Lima, Jailma Suerda Silva de,
orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) 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.

ANTONIO GIDEILSON CORREIA DA SILVA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA RÚCULA SOB DIFERENTES MISTURAS DE
HÚMUS CAPRINO E FLOR-DE-SEDA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semi-Árido-
UFERSA, campus Mossoró para a obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo.

Defendida em: 18/11/2021.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr^a. Jailma Suerda Silva de Lima (UFERSA)
Presidente-Orientador


Dr^a. Gardênia Silvana de Oliveira Rodrigues (UFERSA)
Membro Examinador


M^a. Rayanna Campos Ferreira (UFERSA)
Membro Examinador


Dr. Natan Medeiros Guerra
(Prefeitura Municipal de Alagoinha-PMA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pela oportunidade, pelo dom da vida e por nunca ter me abandonado, mesmo em momentos que esqueci que Ele estava ali ao meu lado, me abençoando e iluminando os meus caminhos;

À toda a minha família, em especial aos meus pais, José Gilvan e Nádia Maria, por todo o apoio e suporte que me deram, me incentivando e aconselhando em todos os momentos da minha vida;

A Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) por me dar a oportunidade de cursar uma graduação;

A minha orientadora Professora Doutora Jailma Suerda Silva de Lima, que me incentivou e me ensinou os passos da pesquisa científica, sendo uma fonte de inspiração. Tenho muito orgulho de ser o seu aluno e de tudo que aprendi com a senhora. Obrigado por sempre acreditar e confiar em mim, o seu apoio foi mais do que fundamental para a minha formação;

À todos que fizeram e fazem parte da nossa equipe de pesquisa, que contribuíram de forma significativa, em especial a Joabe Freitas, Elinaldo Alves, Lissa Izabel, Rebeca Frutuoso, Pablo Silva, Gabriel Kariel, Jessika Barbosa, Elias Gomes, Juliano, Marcio, Jose Novo, Jaqueline Alves, Aridênia Peixoto, Josimar Nogueira, Renato Leandro e Paulo Cássio;

A minha namorada Thifanny Rodrigues pelo companheirismo e todo o apoio que me deu na minha formação;

A equipe de campo, que presta serviço a UFERSA, em especial a Cosmildo;

A todos os meus amigos Jessica Crhistie, Débora Carla, Jorge Vitor, Mateus Pereira, Raquel Soares, Bruno Carvalho, Jonas Medeiros e Ianna Dantas;

A Banca Examinadora composta por Rayanna Campos, Natan Medeiros e Gardênia Silvana pela disponibilidade de participar da banca e valiosas contribuições para melhoria desse trabalho;

A todos os professores da UFERSA, que me acompanharam durante a minha formação;

A todos que de forma direta, ou indireta, contribuíram para a minha formação.

RESUMO

A utilização de misturas de adubos é uma prática promissora por que permite ao pequeno produtor a utilização dos recursos disponíveis, sem que haja interferência na sua produção. Com isso o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho da rúcula (*Eruca sativa* Mill.) em função de quantidades de mistura de húmus caprino e flor-de-seda (*Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton) incorporadas ao solo. O experimento foi conduzido na área da Fazenda Experimental Rafael Fernandes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), distrito de Lagoinha, Mossoró-RN. O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados. Os tratamentos foram compostos de cinco quantidades de mistura de húmus caprino e flor-de-seda em base seca (16, 26, 36, 46 e 56 t ha⁻¹) com quatro repetições. As características avaliadas na rúcula foram: altura de plantas (cm), número de folhas por planta, rendimento de massa verde e rendimento de massa seca (t ha⁻¹). Os indicadores econômicos avaliados foram: renda bruta e renda líquida. Nas características agrônômicas verificou-se que para a altura de planta, o rendimento de massa verde e o rendimento de massa seca de rúcula aumentaram com as quantidades de mistura de húmus caprino e flor-de-seda em base seca, atingindo os valores máximos de 16,78cm, 12,96 t ha⁻¹ e 1,15 t ha⁻¹, respectivamente, na quantidade de 56 t ha⁻¹. Já para o número de folhas não houve ajuste de equação, obtendo-se um valor médio de 7,60 folhas por planta. Nos índices econômicos avaliados, observou-se um aumento da renda bruta e da renda líquida com o aumento das quantidades de mistura de húmus caprino e flor-de-seda, atingindo valores máximos de R\$ 90.790,00 e R\$ 67.777,34, respectivamente, na quantidade de 56 t ha⁻¹. A quantidade de mistura que proporcionou maior desempenho agroeconômico da rúcula foi a de 56 t ha⁻¹.

Palavras-chave: *Eruca sativa* Mill., *Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton, adubação orgânica, hortaliças.

ABSTRACT

The use of mixtures of fertilizer is a promising practice because it allows the small producer to use available resources, without interfering in their production. Therefore, the objective of this work was to evaluate the performance of rocket (*Eruca sativa* Mill.) as a function of mixtures of fertilizer of goat humus and silk flower (*Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton) incorporated into the soil. The experiment was carried out at the Rafael Fernandes Experimental Farm at the Federal Rural University of the Semi-Árido (UFERSA), Lagoinha district, Mossoró-RN. The experimental design used was in randomized complete blocks. The treatments were composed of five amounts of mixture of goat humus and silk flower on a dry basis (16, 26, 36, 46 and 56 t ha⁻¹) with four replications. The characteristics evaluated in the arugula were: plant height (cm), number of leaves per plant, green mass yield and dry mass yield (t ha⁻¹). The economic indicators evaluated were: gross income and net income. In terms of agronomic characteristics, it was found that for plant height, green mass yield and dry increased with amount of the mixtures of fertilizer of goat humus and silk flower, reaching maximum values of 16, 78cm, 12.96 t ha⁻¹ and 1.15 t ha⁻¹, respectively, in the quantity of 56 t ha⁻¹. As for the number of leaves, there was no equation adjustment, obtaining an average value of 7.60 leaves per plant. In the economic indices evaluated, an increase in gross income and net income was observed with the increase in the amounts of mixtures of goat humus and silk flower, reaching maximum values of R\$90,790.00 and R\$67,777.34, respectively, in the quantity of 56 t ha⁻¹. The amount of mixture that provided the greatest agroeconomic performance of the rocket was 56 t ha⁻¹.

Keywords: *Eruca sativa* Mill., *Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton, organic fertilizer, vegetables.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Representação gráfica da parcela de rúcula adubada com misturas equitativas de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró-RN, UFERSA, 2021.....	21
Figura 2	–	Altura de planta (cm) da rúcula em função de quantidades de mistura de húmus caprino e flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2021.....	24
Figura 3	–	Número de folha (NF) da rúcula em função de quantidades de mistura de húmus caprino e flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2021.....	25
Figura 4	–	Rendimento da massa verde ($t\ ha^{-1}$) da rúcula em função de quantidades de mistura de húmus caprino e flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2021.....	26
Figura 5	–	Rendimento da massa seca ($t\ ha^{-1}$) da rúcula em função de quantidades de mistura de húmus caprino e flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2021.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Temperatura do ar, umidade relativa do ar e a chuva total no período do experimento na área experimental da fazenda Rafael Fernandes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, UFERSA, 2021....	19
Tabela 2	–	Análise química do solo em pré-instalação dos experimentos. Mossoró-RN, UFERSA, 2021.....	20
Tabela 3	–	Identificação dos tratamentos. Mossoró-RN, UFERSA, 2021.....	20
Tabela 4	–	Valores médios de renda bruta (RB) e, renda líquida (RL) da rúcula em função de quantidades de mistura de húmus caprino e flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2021.....	28

LISTA DE TABELAS – APÊNDICE

Tabela 1A	– Valores de F para altura de plantas (AP), número de folhas (NF), rendimento de massa verde (REND) e massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula em função de quantidades de misturas de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró-RN, UFERSA, 2021.....	35
Tabela 2A	– Custos variáveis de produção por hectare de rúcula na quantidade de 16 t ha ⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.....	36
Tabela 2B	– Custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula na quantidade de 16 t ha ⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.....	37
Tabela 3A	– Custos variáveis de produção por hectare de rúcula na quantidade de 26 t ha ⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.....	38
Tabela 3B	– Custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula na quantidade de 26 t ha ⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.....	39
Tabela 4A	– Custos variáveis de produção por hectare de rúcula na quantidade de 36 t ha ⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.....	40
Tabela 4B	– Custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula na quantidade de 36 t ha ⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.....	41
Tabela 5A	– Custos variáveis de produção por hectare de rúcula na quantidade de 46 t ha ⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.....	42
Tabela 5B	– Custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula na quantidade de 46 t ha ⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.....	43
Tabela 6A	– Custos variáveis de produção por hectare de rúcula na quantidade de 56 t ha ⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.....	44

Tabela 6B – Custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula na quantidade de 56 t ha ⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.....	45
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1. Cultura da rúcula	15
2.2. Adubação orgânica.....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1. Localização e caracterização da área experimental.....	19
3.2. Delineamento experimental e tratamentos	20
3.3. Instalação e condução do experimento.....	21
3.4. Características avaliadas	22
3.5. Indicadores econômicos.	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5. CONCLUSÕES	29
REFERÊNCIAS	30
APÊNDICE	35

1. INTRODUÇÃO

As hortaliças no Brasil são cultivadas, tradicionalmente, por pequenos produtores. Esse cultivo tem uma expressão tanto econômica como social, garantindo a empregabilidade e giro econômico de muitos municípios (SILVA, 2021).

Dentre as hortaliças cultivadas, a rúcula (*Eruca sativa* Mill.) é uma cultura que é consumida de forma crua em saladas, rica em vitamina C, potássio, enxofre e ferro, e possui efeito anti-inflamatório e desintoxicante para o organismo humano (MEDEIROS et al., 2007). Caracteriza-se por apresentar folhas com pungência discreta, dependendo da espécie e ambiente. A rúcula apresenta folhas relativamente espessas e divididas. O limbo foliar tem coloração verde e as nervuras são verde-claras (SALA et al., 2004).

A forma tradicional de suprir o grande aporte de nutrientes que as hortaliças necessitam, é através do uso de fertilizantes químicos, devido a disponibilidade desses nutrientes em períodos de tempo relativamente curto, com tudo os fertilizantes químicos possuem elevadores custos e estão associados a problemas de contaminação do solo e dos lenções freáticos (BATISTA, 2011), uma alternativa é a adubação orgânica.

Segundo Ramalho et al., (2016) as hortaliças, de modo geral, reagem bem a adubação orgânica, tanto em produtividade quanto em qualidade dos produtos obtidos. A adubação orgânica pode promover maior produtividade no cultivo de hortaliças, pois promove melhorias das características físicas, químicas e biológicas do solo, sem causar prejuízo ao meio ambiente (PERON et al., 2019).

O adubo, ou fertilizante orgânico, é o produto de origem vegetal, animal ou agroindustrial que quando aplicado ao solo proporciona melhoria na sua fertilidade e contribuindo para o aumento da produtividade e qualidade das culturas (TRANI et al., 2013), tendo como finalidade reduzir o uso de adubos minerais, possibilitando assim um aumento nutricional do vegetal e uma melhora nas propriedades físicas e químicas do solo. Bezerra et al. (2018), destaca que os resíduos orgânicos, quando comparados com os resíduos químicos, liberam os nutrientes para as plantas de forma mais lenta, porém essa liberação é realizada constantemente resultando em benefícios químicos e físicos para o solo.

Dentre os adubos orgânicos o húmus é um material rico em matéria orgânica, e nutrientes que são requeridos pelas plantas, além de poder ser utilizado para melhorar as qualidades físicas, químicas e biológicas do solo (LANDGRAF et al. 1999). Segundo Schiedeck et al. (2006) a composição química do húmus de minhoca vai variar de acordo com o material utilizado na para a sua produção, mas de uma forma geral apresenta as médias na

sua composição química de 1,5% de N; 1,3% de P_2O_5 ; 1,7% de K_2O ; 1,4% de Ca; 0,5% de Mg, nutrientes esses que são bastantes requeridos pelas plantas.

A utilização de insumos alternativos, como por exemplo, os adubos verdes, podem contribuir para a reposição e auxiliam na ciclagem dos nutrientes, trazendo para a superfície do solo os nutrientes que estão em maior profundidade, favorecendo a manutenção da matéria orgânica. As espécies espontâneas podem promover os mesmos efeitos de cobertura no solo, produção de biomassa e ciclagem de nutrientes que as espécies cultivadas para adubação verde (OLIVEIRA et al., 2015a). Entre estas espécies está a flor-de-seda, a qual, Souza et al. (2015) afirmam que apresenta viabilidade agroeconômica como fonte de adubo para hortaliças folhosas, como por exemplo a cultura da rúcula.

Segundo Bezerra et al. (2018) a técnica de misturas de adubos é bastante promissora para o pequeno produtor, que na maioria das vezes trabalha com recursos escassos, viabilizando assim o seu sistema de produção, sem a necessidade de trazer insumos externos e garantindo ao agricultor familiar a maximização dos seus recursos, e proporcionando uma redução dos custos produtivos.

Diante da importância da busca pelo desenvolvimento de tecnologias que possam viabilizar a adubação orgânica, buscando o desenvolvimento da agricultura familiar, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho produtivo da rúcula em função de quantidades de misturas equitativas de húmus caprino e flor-de-seda incorporadas ao solo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Cultura da rúcula

A rúcula (*Eruca sativa* Mill.) é uma planta originária na região do mediterrâneo, sendo conhecida desde a antiguidade, com o seu primeiro registro no século I. É uma cultura muito apreciada e consumida em grande escala na Itália, já no Brasil essa hortaliça folhosa é utilizada na alimentação, sendo consumida na forma de salada crua (EIRA AGUIAR et al., 2014).

Dentre as hortaliças folhosas, a população brasileira apresenta maior consumo da alface, porém conforme Sousa Filho et al. (2021) durante os últimos anos ocorreu uma maior diversificação no consumo de hortaliças no Brasil, o que levou a uma crescente produção e utilização da rúcula.

A rúcula é uma folhosa herbácea que apresenta um rápido crescimento vegetativo e um ciclo de cultivo curto, suas folhas são relativamente espessas e recortadas, sendo de coloração verde com nervuras verde-claras (EIRA AGUIAR et al., 2014). É consumida, principalmente, na forma de salada, preservando assim suas qualidades nutritivas e tem como característica o sabor picante e o odor agradável e acentuado (PELÁ et al., 2017).

As cultivares possuem diferenças quanto ao tipo da folha, podendo ter bordas lisas e até mesmo bastante recortadas. As cultivares que possuem folhas de borda lisa são chamadas de “Folha Larga” (Apreciatta Folha Larga, Astro, Donatella, Folha Larga e Gigante Folha Larga) já as cultivares que possuem folhas com as bordas mais recortadas são chamadas de “Cultivada” (Antonella e Cultivada) (EIRA AGUIAR et al., 2014). A rúcula, em cada 100 g de massa de matéria fresca, se constitui de 91,7 g de água, 2,58 g de proteína, 1,6 g de fibra, 160 mg de cálcio, 1,40 mg de ferro, 47 mg de magnésio, 52 mg de fósforo, 369 mg de potássio, 27 mg de sódio, 0,47 mg de zinco, 15 mg de vitamina C, 0,044 mg de tiamina, 0,086 mg de riboflavina, 0,305 mg de niacina, 0,437 mg de ácido pantotênico e 0,073 mg de vitamina B6, (PURQUERIO, 2005; USDA, 2004; PIGNONE, 1997), nutrientes estes benéficos à saúde.

A semeadura da rúcula pode ser realizada diretamente no canteiro definitivo, utilizando 0,2 gramas de sementes por metro linear. Nessa semeadura muitas vezes pode se ter a dificuldade de obter um estande uniforme, devido ao fato das sementes da rúcula serem pequenas. A semeadura também pode ser realizada em bandejas de poliestireno expandido ou

polietileno, posteriormente realizando o transplante das mudas para os canteiros definitivos (PURQUERIO, 2005).

A cultura da rúcula não suporta o excesso de água de chuva torrencial ou irrigação excessiva, principalmente na fase inicial, esse excesso causa o favorecimento de doenças provocadas por fungos de solo causando o tombamento das plantas (*damping off*), além disso sobre chuvas torrenciais a planta apresenta um menor tamanho e ficam com as folhas amareladas, danificadas e sujas, comprometendo assim o seu valor comercial (EIRA AGUIAR et al. 2014). É recomendável uma irrigação diária de 10 a 20 litros de água por metro quadrado (TRANI et al. 1992).

É imprescindível o manejo da adubação para manter altas produtividades da rúcula (SILVA, 2017) e muitas vezes os resultados obtidos para a alface são utilizados para a adubação da rúcula (PURQUERIO et al., 2007).

Purquerio et al. (2007) observaram que o aumento das doses de nitrogênio teve relação com o aumento na produtividade de rúcula, no campo e no cultivo protegido as doses estimadas de nitrogênio de 240 e 178,6 kg ha⁻¹ de nitrogênio correspondem, respectivamente, a produtividade de 3,0 e 3,3 kg m⁻².

Segundo Henz et. al. (2008), a colheita da rúcula pode ser realizada cortando as folhas, nesse caso a planta rebrota, permitindo assim uma ou mais colheitas subsequentes. A rebrota da rúcula é fácil para todas as variedades, o procedimento utilizado na realização da colheita consiste em cortar as plantas rente ao solo, favorecendo assim a rebrota das mesmas (FREITAS, 2006).

2.2. Adubação orgânica

Os adubos orgânicos são materiais de origem animal ou vegetal, sendo resíduos ou rejeitos, que tem grande utilização na agricultura orgânica, essa adubação é responsável pela sua capacidade de aumentar a fertilidade de solos “pobres”, pois sua riqueza nutricional eleva a atividade biológica do solo (WEINÄRTNER et al. 2006). Segundo a EMBRAPA (2017) o adubo orgânico pode ser gerado pela forma animal ou vegetal, que após a sua decomposição resulta em matéria orgânica.

Os principais efeitos dos adubos orgânicos na propriedade físico-químicas do solo são: melhorias na estrutura do solo, na aeração, armazenamento de água e drenagem interna do solo, favorecendo assim a diminuição das variações bruscas de temperatura do solo, que interfere nos processos biológicos do solo e na absorção de nutrientes pelas plantas, melhoria

na absorção de nutrientes, diminuição da lixiviação de nutrientes, aumento gradativo da capacidade de troca de cátions (CTC ou T) do solo, melhorando indiretamente sua fertilidade (TRANI, 2013).

Os fertilizantes orgânicos possuem uma composição variável conforme a sua origem, teor de umidade e o processamento antes de sua aplicação. A mineralização nos solos dos nutrientes, como o nitrogênio e o fósforo, depende da relação carbono/nitrogênio (C/N) (TRANI et al. 2013).

Segundo Peron (2019), quanto maior a quantidade de adubo orgânico aplicado e quanto melhor a incorporação do mesmo, melhores serão as condições físicas do solo e que apesar do número crescente de produtores rurais que vêm adotando a adubação orgânica no cultivo de hortaliças, é necessário mais estudo sobre a influência no desenvolvimento das culturas.

As principais fontes de matéria orgânica, que são utilizadas na adubação, são: esterco animal, húmus, adubação verde, adubos minerais (WEINÄRTNER et al. 2006). O húmus de minhoca é o material humificado através do metabolismo da minhoca, e são originadas da degradação química e biológica de resíduos de plantas e da atividade metabólica de micro-organismos (FREITAS, 2017). É possível obter o húmus de qualquer material que se decompõe, com isso, qualquer resíduo orgânico disponível e não aproveitado na propriedade rural pode ser utilizado para a produção de húmus (SCHIEDECK et al. 2006).

O uso húmus, produzido pelas minhocas, é uma alternativa de grande sustentabilidade por ser um material rico em nutrientes que são utilizados pelas plantas, e, além disso, pode ser usado como corretivo e condicionador das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (LANDGRAF et al. 1999). Segundo Schiedeck et al. (2006) 60% da matéria orgânica consumida pela minhoca vermelha-da-Califórnia é transformada em húmus, os outros 40% a minhoca utiliza para o seu desenvolvimento e reprodução, com isso 10 kg de esterco produz, aproximadamente, 6 kg de húmus.

A composição química do húmus de minhoca é muito variável, mas apresenta concentrações médias de nutrientes e teor de matéria seca (MS) de 1,5% de N; 1,3% de P_2O_5 ; 1,7% de K_2O ; 1,4% de Ca; 0,5% de Mg; 50% de MS (SCHIEDECK et al., 2006).

Os adubos de origem vegetal têm se destacado entre os adubos orgânicos, tornando-se uma técnica utilizada na produção de hortaliças folhosas no Nordeste brasileiro (SILVA et al., 2012).

A utilização da adubação verde proporciona benefícios ao solo e, segundo Bezerra Neto et al. (2014), alguns produtores vêm utilizando os adubos verdes em sistemas de cultivos

com hortaliças, aumentando assim a quantidade de nutrientes no solo (principalmente nitrogênio, aumentar porcentagem de matéria orgânica do solo e diminuir a acidez do solo e o alumínio tóxico.

Algumas espécies espontâneas da caatinga têm surgido como alternativa na prática da adubação verde, entre essas espécies encontra-se a flor-de-seda (*Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton) (OLIVEIRA et al., 2015). Linhares et al. (2009) observaram que essa espécie possui uma boa relação C/N 20-30/1, o que contribui para uma decomposição mais rápida da matéria orgânica.

A flor-de-seda pertence à família Apocynaceae, possui porte arbustivo ou subarbustivo, e pode chegar a 3,5 m de altura, ereta e parece possuindo poucas ramificações (SILVA et al., 2012).

Pesquisas com folhosas e tuberosas evidenciaram resultados promissores na utilização como adubo verde (BATISTA, 2011). Oliveira et al. (2015) estudando a produção agroeconômica da rúcula fertilizada com diferentes quantidades de *Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton) demonstrou a facilidade da utilização dessa planta como adubo orgânico para a produção de rúcula, chegando a um rendimento de 18,86 t ha⁻¹ na quantidade de 70 t ha⁻¹ de *Calotropis procera*.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido na área da Estação Experimental Rafael Fernandes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA, distrito de Lagoinha, Mossoró-RN, no período de 27 de julho a 9 de setembro de 2021.

Segundo a classificação de KöppenGeiger's clima local é BSw_h, seco e quente, possuindo duas estações climáticas, uma seca, que ocorre de junho a janeiro, e uma estação chuvosa, que ocorre de fevereiro a maio, possuindo uma temperatura média anual de 27,4 °C e uma precipitação irregular, possuindo uma média de 673,9 mm, (ALVARES et al., 2013). Durante a condução do experimento, os dados de temperatura do ar, umidade relativa do ar e chuva total durante a condução do experimento estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Temperatura do ar, umidade relativa do ar e a chuva total no período do experimento na área experimental da fazenda Rafael Fernandes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, UFERSA, 2021.

Meses	Temperatura do Ar (°C)			Umidade Relativa do Ar (%)			Chuva total (mm)
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	
Julho	27,53	35,72	21,73	69,42	89,59	38,73	0,40
Agosto	28,08	36,40	22,07	63,42	84,54	35,23	0,20
Setembro	28,30	36,70	22,29	65,79	85,26	36,77	0,00

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissolico franco arenoso (EMBRAPA, 2006). Foram coletadas amostras de solo, em uma camada de 0-20cm de profundidade, de cada área experimental e realizada a análise química cujos resultados estão presentes na Tabela 2.

Tabela 2. Análise química do solo em pré-instalação do experimento na área experimental da fazenda Rafael Fernandes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, UFRSA, 2021.

pH	CE	M.O.	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	CTC	V	PST ¹
	dS/m	%	mg/dm ³			cmol _c /dm ³				%	
6,6	0,002	1,09	4,68	72,85	11,29	2,82	0,56	3,61	3,61	100	1,358

¹Potencial hidrogeniônico (pH); condutividade elétrica (CE); material orgânica (M.O.); fosforo (P); potássio (K); sódio (Na); cálcio (Ca²⁺); magnésio (Mg²⁺); soma de bases (SB); capacidade de troca catiônica (CTC); saturação por bases (V); percentagem de sódio trocável (PST).

3.2. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento utilizado foi em blocos completos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de cinco quantidades de misturas de húmus caprino e flor-de-seda, conforme descrito na Tabela 3:

Tabela 3: Descrição das quantidades de misturas equitativas de húmus caprino com flor-de-seda utilizados no cultivo de rúcula. Mossoró-RN, UFRSA, 2021.

Quantidades de adubo	Composição do adubo
16 t ha ⁻¹	8 t ha ⁻¹ húmus caprino + 8 t ha ⁻¹ flor-de-seda
26 t ha ⁻¹	13 t ha ⁻¹ húmus caprino + 13 t ha ⁻¹ flor-de-seda
36 t ha ⁻¹	18 t ha ⁻¹ húmus caprino + 18 t ha ⁻¹ flor-de-seda
46 t ha ⁻¹	23 t ha ⁻¹ húmus caprino + 23 t ha ⁻¹ flor-de-seda
56 t ha ⁻¹	28 t ha ⁻¹ húmus caprino + 28 t ha ⁻¹ flor-de-seda

Cada parcela experimental teve uma área total de 1,44 m² (1,20m x 1,20m), com área útil de 0,80 m². Seis fileiras foram dispostas transversalmente no canteiro, espaçadas 0,20 m entre si, e dentro da linha espaçamento de 0,05 m entre plantas, contendo 144 plantas parcela⁻¹ de rúcula, com uma planta por cova, na área útil da parcela contendo 80 plantas (Figura 1), correspondendo a uma população de 1.000.000 plantas ha⁻¹ (FREITAS et al. 2009).

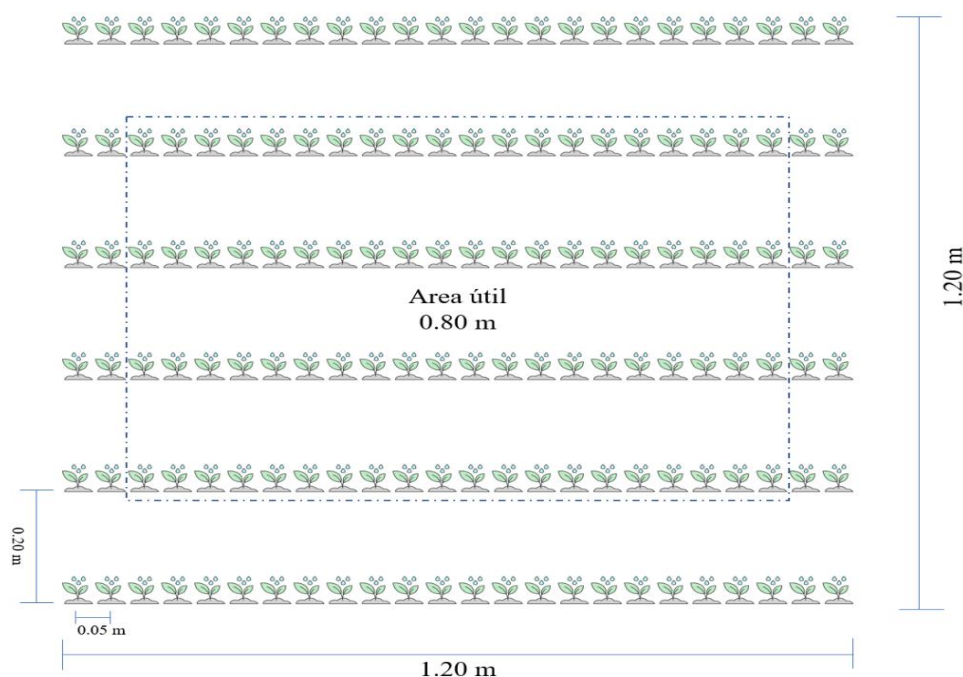


Figura 1. Representação gráfica da parcela de rúcula adubada com misturas equitativas de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró-RN, UFERSA, 2021.

A cultivar plantada foi a Cultivada, utilizada nas pesquisas nas condições semiáridas do Nordeste brasileiro, que possui coloração verde-escura, folhas lisas e recortadas, com uma altura que varia de 12 a 16 e de fácil rebrota (SAKAMA, 2002).

3.3. Instalação e condução do experimento

Antes da instalação do experimento, foi realizada a coleta do adubo verde (flor-de-seda) em áreas próximas à Mossoró-RN conduzido para a horta didática da UFERSA, onde o material foi triturado em máquina forrageira e levado ao sol para secar até atingir 10% de umidade, aproximadamente. O húmus de minhoca (com base de esterco caprino) foi adquirido na fazenda “Hortvida” localizada próximo a cidade de Governador Dix-Sept Rosado-RN. Uma amostra dos adubos foi retirada aleatoriamente para quantificação dos teores de nutrientes, cuja composição química de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) para a flor-de-seda foi, respectivamente, 14,35; 2,42 e 24,97 g/kg, já para o húmus foi de 9,71; 2,67 e 6,96 g/kg.

O preparo do solo da área experimental consistiu de limpeza mecânica da área com auxílio de um trator com arado acoplado, seguida de uma gradação e em seguida o levantamento dos canteiros com retroencanteirador.

Após confeccionados os canteiros, foi realizada a incorporação dos adubos, aos 15 dias antes do plantio da rúcula, conforme metodologia descrita por Linhares et al. (2011). Os adubos foram incorporados na camada de 0-20 cm do solo e irrigados diariamente, com a finalidade de favorecer a atividade microbiana no solo, para se ter a mineralização da matéria orgânica que foi incorporada.

O sistema de irrigação foi realizado por microaspersão, com turno de rega parcelada em duas aplicações (manhã e tarde), fornecendo uma lâmina de água em média de 8mm dia⁻¹, com a finalidade de manter a umidade do solo entre 50 a 70% da capacidade de campo (NOVAIS et al., 2007).

O plantio da rúcula foi realizado em plantio direto, colocando-se três a quatro sementes por cova, em uma profundidade de 2 cm. O desbaste ocorreu aos 15 dias após o plantio, deixando-se apenas uma planta por cova. O controle das plantas daninhas foi realizado através de capinas manuais com o intuito de manter a área limpa, e não haver competição com a cultura. A colheita foi realizada 30 dias após a semeadura, e o material levado ao laboratório de pós-colheita para a realização de análises agronômicas.

3.4. Características avaliadas

Altura de plantas: determinada numa amostra de vinte plantas da área útil de cada parcela. Foi medida a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta, expresso em cm planta⁻¹;

Número de folhas/planta: na mesma amostra de vinte plantas foi obtido por contagem direta, expresso em número de folha/planta.

Rendimento de massa verde: foi realizado pesando-se toda a massa fresca da área útil, expresso t ha⁻¹;

Rendimento de massa seca: foi realizado com a amostra de vinte plantas onde foram levadas para uma estufa com circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°, até atingir o peso constante, expresso t ha⁻¹.

3.5. Indicadores econômicos.

Custos totais (CT): determinado pelos cálculos e análises realizadas ao final do processo produtivo, no período de outubro de 2021, correspondendo aos custos totais por hectare da área cultivada.

Renda bruta (RB): valor da produção, obtida por hectare, ao preço para ao produtor na região, no período de outubro de 2021. Para a rúcula o valor pago é de R\$ 7,00 kg⁻¹. Fórmula utilizada para cálculo da RB, expresso em R\$ ha⁻¹.

$$RB = \text{PROD.} \times \text{PREÇO}$$

PROD. = Produção obtida por hectare

PREÇO = Preço referente ao que é pago ao produtor

Renda líquida (RL): diferença entre a renda bruta e os custos totais, expresso em R\$ ha⁻¹:

$$RL = RB - CT$$

3.5. Análise Estatística

Uma análise univariada de variância para o delineamento de blocos completos casualizados foi utilizada para avaliar as características da rúcula, através do software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000). Um ajustamento de curva de resposta foi realizado em cada característica avaliada em função das diferentes quantidades de misturas de húmus caprino e flor-de-seda utilizando-se o software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a altura de plantas de rúcula observou-se aumento à medida que se aumentou as quantidades de misturas, obtendo-se altura máxima de 16,76 cm na quantidade de 56 t ha⁻¹ (Figura 2). Esse comportamento ascendente demonstra a eficiência da quantidade de mistura, proporcionando uma maior disponibilidade de nutrientes que são requeridos pela rúcula.

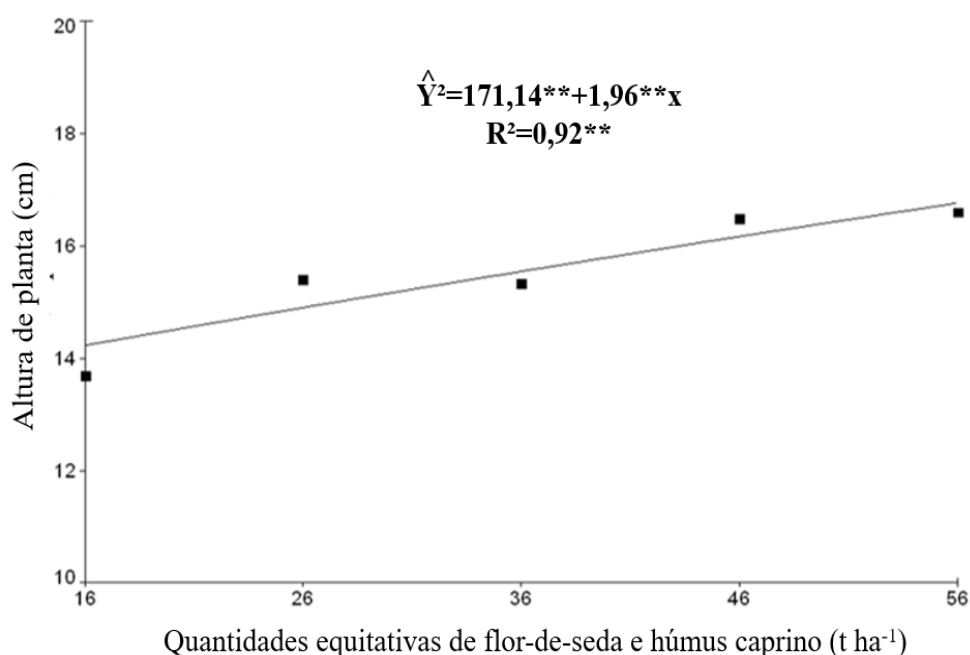


Figura 2. Altura de plantas (cm) da rúcula em função de quantidades de mistura equitativas de húmus caprino e flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2021.

Esses resultados são compatíveis com os observados por Andrade Filho (2012), que verificou com as quantidades crescentes de flor-de-seda, onde obteve o valor máximo de 14,09 cm na quantidade de 13,09 t ha⁻¹. Marengo et al. (2018) utilizando 90 t ha⁻¹ de esterco bovino, obteve uma altura máxima de 12,45 cm. Já Oliveira et al. (2015) obteve um valor máximo na altura de planta de 22,75 cm na quantidade de 70 t ha⁻¹ de *Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton incorporado ao solo.

Para o número de folhas por planta, não se ajustou nenhuma equação, observando um valor médio de 7,60 folhas por planta (Figura 3). Resultado semelhante foi encontrado por Silva et al. (2012) alcançando o valor máximo de 7,47 folhas por planta, com a quantidade

máxima de flor-de-seda de 41,87 t ha⁻¹. Andrade Filho (2012) observou com as quantidades crescentes de flor-de-seda, um máximo de 6,72 folhas por planta, na quantidade de 13,09 t ha⁻¹. Resultados superiores para número de folhas por planta foram encontrados por Oliveira et al. (2010), com valores de 10,6 e 11 folhas por planta, tanto no primeiro cultivo como na rebrota da rúcula, respectivamente.

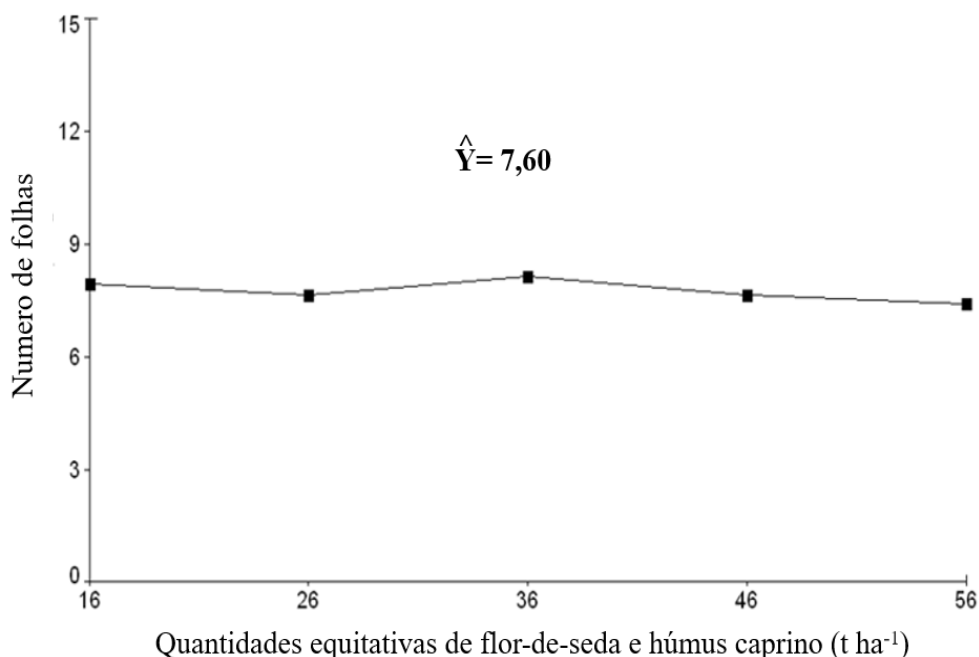


Figura 3. Número de folha (NF) da rúcula em função de quantidades de mistura equitativas de húmus caprino e flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2021.

Para o rendimento da massa verde, observou-se um valor máximo de 12,96 t ha⁻¹, na quantidade de 56 t ha⁻¹ (Figura 4). Oliveira et al. (2015) obteve um rendimento de massa verde de 18,86 t ha⁻¹ na quantidade de 70 t ha⁻¹ de flor-de-seda, sendo superior ao obtido nessa pesquisa. Segundo Oliveira et al. (2015) esse resultado é devido a maior disponibilidade de nutrientes (N, P e K) liberados pela flor-de-seda. Silva et al. (2012) obteve um valor máximo de rendimento de massa verde de 7,9 t ha⁻¹ nas combinações de 45 t ha⁻¹ com o tempo de incorporação de 20 dias antes da semeadura, sendo um resultado inferior ao encontrado nessa pesquisa.

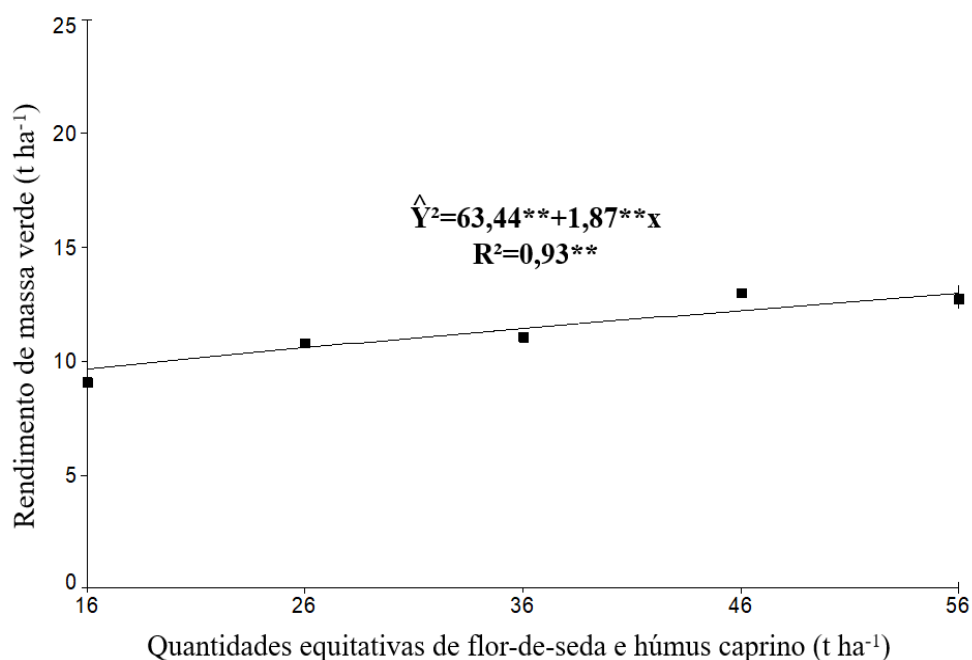


Figura 4. Rendimento da massa verde (t ha⁻¹) da rúcula em função de quantidades de mistura equitativas de húmus caprino e flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2021.

Para o rendimento da massa seca, observou-se um valor máximo de 1,15 t ha⁻¹, na quantidade de 56 t ha⁻¹ (Figura 5). Resultados superiores foram apresentados por Silva et al. (2012) que obtiveram um valor máximo de massa seca da parte aérea de 1,4 t ha⁻¹, na combinação de 45 t ha⁻¹ de flor-de-seda com o tempo de 20 dias de incorporação antes da semeadura da rúcula. Resultados superiores foram encontrados por Oliveira et al. (2015), com valor máximo de 2,01 t ha⁻¹ de massa seca, na quantidade de 51,28 t ha⁻¹.

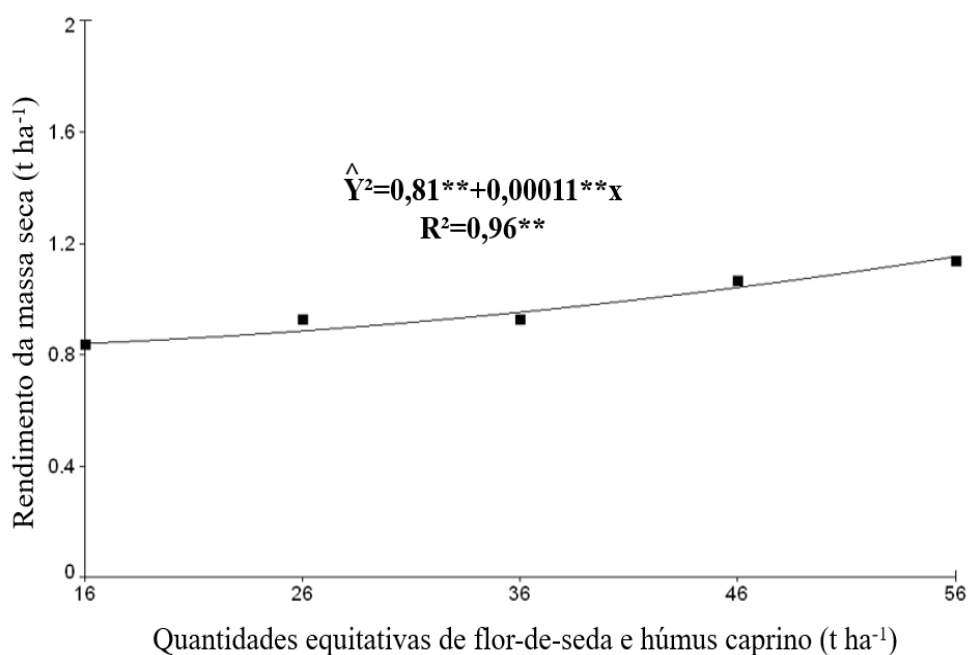


Figura 5. Rendimento da massa seca (t ha⁻¹) da rúcula em função de quantidades de mistura equitativas de húmus caprino e flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2021.

Observou-se incremento nas características avaliadas à medida que se aumentou da quantidade de flor-de-seda e húmus, obtendo os valores máximos na quantidade de 56 t ha⁻¹. Este aumento se dá, possivelmente, pela maior disponibilidade de nutrientes (N, P e K) liberados pela flor-de-seda e pelo húmus caprino. Segundo Batista et al., (2013) a rúcula é uma hortaliça bastante exigente em nitrogênio e potássio, e esses nutrientes foram bastante disponibilizados na quantidade de 56 t ha⁻¹, proporcionando assim um maior desenvolvimento vegetativo da rúcula. Filgueira (2008) afirma que as quantidades adequadas de nitrogênio proporcionam um maior desenvolvimento e elevam o potencial vegetativo.

Observou-se um aumento na renda bruta e na renda líquida com o aumento das quantidades de mistura de húmus caprino e flor-de-seda, chegando a um valor máximo de R\$ 90.790,00 e R\$ 67.777,34 na quantidade de 56 t ha⁻¹ (Tabela 3).

Tabela 4: Valores médios de renda bruta (RB) e, renda líquida (RL) da rúcula em função de quantidades de mistura de húmus caprino e flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2021.

Quantidades (t ha ⁻¹)	RB (R\$)	RL (R\$)
16	67.620,00	53.000,66
26	74.060,00	58.803,54
36	80.010,00	62.612,74
46	85.540,00	65.575,34
56	90.790,00	67.777,34

Oliveira et al. (2015) observou um aumento nos indicadores econômicos com as doses crescentes de flor-de-seda na produção da rúcula, obtendo os valores máximo de renda bruta e renda líquida respectivamente de R\$ 40.622,48 e R\$ 30.091,04, na quantidade de 70 t ha⁻¹ de flor-de-seda adicionada ao solo

Segundo Beltrão et al. (1984), a renda líquida é um dos indicadores que expressa melhor o valor econômico do sistema do que a renda bruta, porque nela se encontra deduzidos os custos de produção.

5. CONCLUSÕES

A quantidade de mistura de húmus caprino e flor-de-seda, que proporcionou maior desempenho agrônômico da rúcula foi a de 56 t ha⁻¹;

A quantidade de mistura de húmus caprino e flor-de-seda, que proporcionou o maior rendimento econômico foi 56 t ha⁻¹;

A incorporação da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda influenciou de forma positiva a produtividade da rúcula.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L. de M.; SPAROVEK, G. **Koppen's climate classification map for Brazil**. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, p.711-728, 2013.

ANDRADE FILHO, F. C. **Bicultivo de folhosas consorciadas com beterraba em função de adubação com flor-de-seda e densidades populacionais**. 2012. 94 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/tede/158>>. Acesso em: 24 out. 2021.

BEDIN, F. C. B. **Espectroscopia no infravermelho próximo para avaliação dos teores de N, P, KEC em cama de aviário**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2370>>. Acesso em: 24 out. 2021.

BELTRÃO, N. E. de M.; NÓBREGA, L. B. da; AZEVÊDO, D. M. P. de; VIEIRA, D. J. Comparação entre indicadores agroecômicos de avaliação de agroecossistemas consorciados e solteiros envolvendo algodão upland e feijão “caupi”. Campina Grande: CNPA, 1984. 21 p. (Boletim de Pesquisa, 15).

BATISTA, M. A. V. **Adubação verde na produtividade, qualidade e rentabilidade de beterraba e rabanete**. 2011. 123 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011. Disponível em: <<https://ppgfito.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/45/2021/01/Tese-2011-MARCOS-ANTONIO-VIEIRA-BATISTA.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2021.

BATISTA, M. A. V.; BEZERRA NETO, F.; AMBROSIO, M. M. Q.; GUIMARÃES, L. M. S.; SARAIVA, J. P. B.; SILVA, M. L. Atributos microbiológicos do solo e produtividade de rabanete influenciado pelo uso de espécies espontâneas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 4, p. 587-594, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/hb/a/QV8gwBkNbnTKh6G5K99ggps/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 24 out. 2021.

BEZERRA NETO, F.; OLIVEIRA, L. J. D.; SANTOS, A. P. D.; LIMA, J. S. S. D.; SILVA, Í. N. Otimização agroecômica da cenoura fertilizada com diferentes doses de jitrana. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, p. 305-311, 2014. Disponível em: <<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20143302295>>. Acesso em: 24 out. 2021.

BEZERRA, W. K. T. **Coentro cultivado em sistema orgânico de produção sob o efeito residual de esterco bovino**. 2018. 29 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas Agroindustriais) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil, 2018. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/6880>>. Acesso em: 24 out. 2021.

CARDOSO, M. J.; BASTOS, E. A.; ANDRADE JUNIOR, A. S. de; ATHAYDE SOBRINHO, C. (ED.). **Feijão-Caupi: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p.86.

EIRA AGUIAR, A. T.; GONÇALVES, C.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; TUCCI, M. L. S. A.; CASTRO, C. E. F. **Instruções Agrícolas para as Principais Culturas Econômicas**. 2014. 452 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2006. Centro Nacional de Pesquisa de solos. **Sistema brasileira de classificação solos**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Embrapa. 306p.

FERREIRA, D. F. Sistema SISVAR para análises estatísticas: **Manual de orientação**. **Lavras**: Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, p. 37, 2000.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de horticultura: agro-tecnologia moderna na produção e comercialização de produtos hortícolas. **Viçosa, MG: UFV**, 2008.

FREITAS, B. V. **Resposta agroeconômica da produção de rúcula adubada com húmus de minhoca sucedida pelo cultivo de rabanete**. 2017. 77 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2017. Disponível em:<<https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/tede/754>>. Acesso em: 24 out. 2021.

FREITAS, K. K. C.; BEZERRA NETO, F.; GRANGEIRO, L. C.; LIMA, J. S. S.; MOURA, K. H. S.; BARROS JÚNIOR, A. P. Desempenho agrônômico de rúcula sob diferentes espaçamentos e épocas de plantio. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 40, n. 3, p. 449-454, 2009. Disponível em: <<http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/767/366>> . Acesso em: 27 nov. 2021.

HENZ, G. P. H.; MATTOS, L. M. **Manuseio pós-colheita de rúcula**. Brasília-DF: Embrapa Hortaliças, 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. Disponível em:<<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 24 out. 2021.

JANDEL SCIENTIFIC. **Table Curve: curve fitting software**. Corte Madera, CA: Jandel Scientific, p. 280, 1991.

LANDGRAF, M. D.; ALVES, M. R.; SILVA, S. C. D.; REZENDE, M. O. D. O. Caracterização de ácidos húmicos de vermicomposto de esterco bovino compostado durante 3 e 6 meses. **Química Nova**, v. 22, n. 4, p. 483-486, 1999. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/qn/a/VXS6ZdmPRhKZt7HxzpYKm6R/?lang=pt>>. Acesso em: 24 out. 2021.

LIMA, J. S. S. **Viabilidade agroeconômica de consórcios em faixas de cenoura e rúcula em bicultivo**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Disponível em: <https://ppgfito.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/45/2021/01/TESE_JAILMA.pdf>. Acesso em: 24 out. 2021.

LINHARES, P. C. F., SILVA, M. L., BORGONHA, W., MARACAJÁ, P. B.; SILVA, J. A. M. Velocidade de decomposição da flor-de-seda no desempenho agrônômico da rúcula cv. Cultivada. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n. 2, p. 10,

2009. Disponível em:< <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7466613>>. Acesso em: 24 out. 2021.

LINHARES, P. C. F.; SILVA, M. L.; PEREIRA, M. F. S.; BEZERRA, A. K. H; PAIVA, A. C. C. (2011). Quantidades e tempos de decomposição da flor-de-seda no desempenho agrônomo do rabanete. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 1, p. 34, 2011. Disponível em:<<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7429756>>. Acesso em: 11 nov. 2021.

LINHARES, P. C. F.; LIMA, G. K. L.; BEZERRA NETO, F. Resposta da rúcula cultivada a adição de jitrana incorporada ao esterco bovino. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 1167, 2007. Disponível em:< <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/download/2846/2442>>. Acesso em: 30 de out. 2021.

MARENGO, R.; FONTINELLI, A. M.; MENEZES, H. M.; ELSNBACH, H.; SARTORI, D. B. S.; FONSECA, D. A. R. Efeito de doses de esterco bovino na adubação da rúcula (*Eruca Sativa L.*). **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 10, n. 1, 2018. Disponível em:< <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/86353>>. Acesso em: 24 out. 2021.

MEDEIROS, M. C. L.; MEDEIROS, D. C.; LIBERALINO FILHO, J. Adubação foliar na cultura da rúcula em diferentes substratos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 2, n. 1, p. 85-89, 2007. Disponível em:< <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7501875>>. Acesso em: 24 out. 2021.

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

OLIVEIRA, A. K.; LIMA, J. S. S.; BEZERRA, A. M. A.; RODRIGUES, G. S. O.; MEDEIROS, M. L. S. Produção de rabanete sob o efeito residual da adubação verde no consórcio de beterraba e rúcula. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 5, p. 30, 2015a. Disponível em:< <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7322094>> Acesso em: 24 out. 2021.

OLIVEIRA, K. J. B.; SOARES, A. P. S; BEZERRA NETO, F.; LINHARES, P. C. A. Produção agroeconômica da rúcula fertilizada com diferentes quantidades de *Calotropis procera*. **Revista Terceiro Incluído**, v. 5, n. 2, p. 373-384, 2015b. Disponível em:< <https://www.revistas.ufg.br/index.php/teri/article/view/38791>>. Acesso em: 24 out. 2021.

OLIVEIRA, E. Q.; SOUZA, R. J.; CRUZ, M. D. C. M.; MARQUES, V. B.; FRANÇA, A. C. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, v. 28, p. 36-40, 2010. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/hb/a/Cn6DmfxK8VHPDGctFZv6CJQ/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 24 out. 2021.

PELÁ, A.; SILVA JÚNIOR, G. S.; SILVA, R. C. D.; SILVA, C. S.; MELLO PELÁ, G. Produção e teor de nitrato em rúcula sob adubação orgânica com cama de frango e esterco bovino. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 1, p. 48-

54, 2017. Disponível em: < <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7102581>>. Acesso em: 24 out. 2021.

PERON, R. M. **Desempenho agrônômico da rúcula (*Eruca sativa* Miller) sob diferentes dosagens de cama de frango**. 2019. xi, 37 f. Dissertação (mestrado em Agroecologia) -- Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, 2019, Maringá, PR. Disponível em:< <http://www.profagroec.uem.br/discentes/egressos-e-dissertacoes/2019/pdf/raquel-mantovani-peron.pdf> >. Acesso em: 24 out. 2021.

PIGNONE, D. Present status of rocket genetic resources and conservation activities. In: PADULOSI, S.; PIGNONE, D. **Rocket: A mediterranean crop for the world**. Report of a Workshop. 1996, Legnaro (Padova), Italy. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 1997. p.2-12.

PURQUERIO, L. F. V. **Crescimento, produção e qualidade de rúcula (*Eruca sativa* Miller) em função do nitrogênio e da densidade de plantio**. 2005. 119 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/103253>>. Acesso em: 24 out. 2021.

PURQUERIO, L. F. V.; DEMANT, L. A. R.; GOTO, R.; VILLAS BOA, R. L. Efeito da adubação nitrogenada de cobertura e do espaçamento sobre a produção de rúcula. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 464-470, 2007. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/hb/a/LMTP6GcVBvbhLvTtnzCLgBg/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 24 out. 2021.

RAMALHO, W. B.; LINHARES, P. C. F.; ASSIS, J. P.; ALMEIDA, A. M. B.; CUNHA, L. M. M. Adubação verde com espécies espontâneas da caatinga no cultivo do rabanete em sucessão a rúcula. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 2, p. 66-70, 2016. Disponível em:< <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7264988>>. Acesso em: 24 out. 2021.

SALA, F. C.; ROSSI, F.; FABRI, E. G.; RONDINO, E.; MINAMI, K.; COSTA, C. D. **Caracterização varietal de rúcula**. In: Anais do 44o Congresso Brasileiro de Olericultura. Horticultura Brasileira, Campo Grande, v.22, n.2, jul. 2004. Suplemento 2. CD-ROM.

SAKAMA, **Empresa de produção e distribuição de sementes olerícolas**. Rio de Janeiro: SAKAMA, 2002.

SCHIEDECK, G.; GONÇALVES, M. M.; SCHWENGBER, J. E. Minhocultura e produção de húmus para a agricultura familiar. **Embrapa Clima Temperado-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2006. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/746014/1/Circular57.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2021.

SILVA, C. P.; CRIVELARI, A. D.; CORREA, J. S. Desenvolvimento de mudas de alface e rúcula tratadas com biofertilizante de extrato de algas. **Científic@-Multidisciplinary Journal**, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2021. Disponível em: < <http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/cientifica/article/view/5652>>. Acesso em: 24 out. 2021.

SILVA, M. L. **Agroeconomic viability of vegetables fertilized with rooster tree (*Calotropis procera* (Ait.) R.Br.)**. 2012. 85 f. Tese (Doutorado em Agricultura Tropical) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/tede/157>>. Acesso em: 24 out. 2021.

SILVA, P. H. S. **Adubação nitrogenada em rúcula: efeitos no crescimento, produtividade e nutrição**. 2017. Dissertação-Agronomia (Ciência do solo) - FCAV Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/152289>>. Acesso em: 24 out. 2021.

SOUSA FILHO, L. N.; GANZO, B. S.; KREUTZFELD, L. Desempenho agrônomo de rúcula (*Eruca sativa* L.) em diferentes manejos da cobertura de solo. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e18610212176-e18610212176, 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12176>>. Acesso em: 24 out. 2021.

SOUZA, E. G. F.; BARROS JÚNIOR, A. P.; BEZERRA NETO, F.; SILVEIRA, L. M.; LEAL, Y. H.; ALVES, M. J. G. Rentabilidade da rúcula fertilizada com biomassa de flor-de-seda em função da época de cultivo. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28. n. 1, p. 65-77, 2015.

TRANI, P. E.; TERRA, M. M.; TECCHIO, M. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; HANASIRO, J. **Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas**. Campinas: IAC, 2013.

TRANI, P. E. Calagem e adubação para hortaliças sob cultivo protegido. **Campinas: Instituto Agrônomo**, 2014.

TRANI, P. E.; FORNASIER, J. B.; LISBÃO, R. S. Cultura da rúcula. Campinas: IAC. 1992. 8p. **Boletim técnico**, v. 146.

USDA. **Nutrient Database for Standart Reference**. Release 17, 2004.

WEINÄRTNER, M. A.; ALDRIGHI, C. F. S.; MEDEIROS, C. A. B. Adubação Orgânica. **Embrapa Clima Temperado-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2006.

APÊNDICE

Tabela 1A – Valores de F para altura de plantas (AP), número de folhas (NF), rendimento de massa verde (REND) e massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula em função de quantidades de misturas de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró-RN, UFERSA, 2021.

FV	AP (cm)	NF	REND (t ha ⁻¹)	MSPA (t ha ⁻¹)
Quantidades	2,98*	1,06 ^{ns}	1,80 ^{ns}	3,42*
Blocos	3,33*	4,90*	2,66 ^{ns}	7,74**
CV (%)	10,66	12,3	11,28	20,92

** = P<0,01; * = P<0,05; ns = P>0,05

Tabela 2A - Custos variáveis de produção por hectare de rúcula na quantidade de 16 t ha⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.

Componentes	Un.	Qte.	Preço (R\$)		%sobre CT
			V. Un.	V. Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				12236,625	83,70
A.1. Insumos				213,75	1,46
Sementes: Rúcula	100g	15	14,25	213,75	1,46
A.2. Mão-de-obra				8460	57,87
A.2.1. Custos com Adubo orgânico (Húmus de minhoca 8 t ha⁻¹)				3780	
Compra do esterco caprino para a produção do húmus	t/ha	13	60	780	5,34
Transporte	Frete	4	60	240	1,64
Peneiramento do húmus e revolvimento e separação das minhocas	d/h*	16	60	960	6,57
Irrigação dos canteiros das minhocas	d/h*	30	60	1800	12,31
A.2.2. Custos com Adubo verde (Flor-de-seda) 8 t ha⁻¹	h/t**			2400	
Corte (t ha)	d/h*	22	60	1320	9,03
Frete	d/h*	2	60	120	0,82
Trituração	d/h*	8	60	480	3,28
Secagem	d/h*	4	60	240	1,64
Ensacamento	d/h*	4	60	240	1,64
A.2.2. Custos com demais serviços				2280	15,60
Limpeza do terreno	d/h*	1	60	60	0,41
Aração	d/h*	2	60	120	0,82
Gradagem	d/h*	2	60	120	0,82
Confecção de canteiros	d/h*	4	60	240	1,64
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	4	60	240	1,64
Plantio	d/h*	4	60	240	1,64
Desbaste	d/h*	8	60	480	3,28
Capina manual	d/h*	8	60	480	3,28
Colheita da rúcula	d/h*	4	60	240	1,64
Transporte da rúcula	d/h*	1	60	60	0,41
A.3. Energia elétrica				54,01	0,37
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	245,5	0,22	54,01	0,37
A.4. Outras despesas				65,91	0,45
1% sobre (A.1.), (A.2), (A.3)	%	0,01	8913,75	65,91	0,45
A.5. Manutenção e conservação				537,75	3,68
1% a.a sobre o valor da construção (Poço)	%	0,01	10000	25	0,17
7% a.a sobre o valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325	512,75	3,51

Tabela 2B - Custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula na quantidade de 16 t ha⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.

B. Custos Fixos (CF)				1282,88	8,77
B.1. Depreciação				172,88	1,18
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	
Bomba submersa	60	2776	1,5	69,4	0,47
Tubos 2"	120	498	1,5	6,22	0,04
Poço	600	5000	1,5	12,5	0,09
Microaspersores	60	2600	1,5	65	0,44
Conexões	60	790	1,5	19,75	0,14
B.2. Impostos e taxas				10	0,07
Imposto territorial rural	ha	1	10	10	0,07
B.3. Mão de obra fixa				1100	7,52
Aux. Administração	salário	1	1100	1100	7,52
C. Custos operacionais totais (COT)					
C.1. (A) + (B)				13519,5	92,48
D. Custos de oportunidade (CO)				1099,84	7,52
D.1. Remuneração da terra				100	0,68
Arrendamento	ha	1	100	100	0,68
D.2. Remuneração do capital fixo (6% a.a)				999,84	6,84
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	999,84	6,84
E. Custos totais (CT)					
E.1. CV +CF +CO				14619,34	81,40

*d/h= dia/homem; ** h/t= hora/trator;

Tabela 3A - Custos variáveis de produção por hectare de rúcula na quantidade de 26 t ha⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.

Componentes	Un.	Qte.	Preço (R\$)		%sobre CT
			V. Un.	V. Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				12873,75	84,38
A.1. Insumos				213,75	1,40
Sementes: rúcula 'Cultivada'	100g	15	14,25	213,75	1,40
A.2. Mão-de-obra				10380,00	68,04
A.2.1. Custos com Adubo orgânico (Húmus de minhoca 13 t ha⁻¹)				4140,00	
Compra do esterco caprino para a produção do húmus	t/ha	21	60,00	1260,00	8,26
Transporte	Frete	5	60,00	300,00	1,97
Peneiramento do húmus e revolvimento e separação das minhocas	d/h*	13	60,00	780,00	5,11
Irrigação dos canteiros das minhocas	d/h*	30	60,00	1800,00	11,80
				7920,00	
A.2.2. Custos com Adubo verde (Flor-de-seda) 13 t ha⁻¹				3960,00	
Corte (t ha)	d/h*	36	60,00	2160,00	14,16
Frete	d/h*	4	60,00	240,00	1,57
Trituração	d/h*	13	60,00	780,00	5,11
Secagem	d/h*	7	60,00	420,00	2,75
Ensacamento	d/h*	6	60,00	360,00	2,36
A.2.2. Custos com demais serviços				2280,00	0,15
Limpeza do terreno	d/h*	1	60,00	60,00	0,39
Aração	d/h*	2	60,00	120,00	0,79
Gradagem	d/h*	2	60,00	120,00	0,79
Confecção de canteiros	d/h*	4	60,00	240,00	1,57
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	4	60,00	240,00	1,57
Plantio	d/h*	4	60,00	240,00	1,57
Desbaste	d/h*	8	60,00	480,00	3,15
Capina manual	d/h*	8	60,00	480,00	3,15
Colheita da rúcula	d/h*	4	60,00	240,00	1,57
Transporte da rúcula	d/h*	1	60,00	60,00	0,39
A.3. Energia elétrica				54,01	0,35
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	245,5	0,22	54,01	0,35
A.4. Outras despesas				65,91	0,43
1% sobre (A.1.), (A.2), (A.3)	%	0,01	10833,75	65,91	0,43
A.5. Manutenção e conservação				537,75	3,52
1% a.a sobre o valor da construção (Poço)	%	0,01	10000,00	25,00	0,16
7% a.a sobre o valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325,00	512,75	3,36

Tabela 3B - Custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula na quantidade de 26 t ha⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.

B. Custos Fixos (CF)				1282,88	8,41
B.1. Depreciação				172,88	1,13
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	
Bomba submersa	60	2776	1,50	69,40	0,45
Tubos 2"	120	498	1,50	6,23	0,04
Poço	600	5000	1,50	12,50	0,08
Microaspersores	60	2600	1,50	65,00	0,43
Conexões	60	790	1,50	19,75	0,13
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				1100,00	7,21
Aux. Administração	salário	1	1100	1100,00	7,21
C. Custos operacionais totais (COT)					
C.1. (A) + (B)				14156,63	92,79
D. Custos de oportunidade (CO)				1099,84	7,21
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,66
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,66
D.2. Remuneração do capital fixo (6% a.a)				999,84	6,55
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	999,84	6,55
E. Custos totais (CT)					
E.1. CV +CF +CO				15256,47	90,59

*d/h= dia/homem; ** h/t= hora/trator;

Tabela 4A - Custos variáveis de produção por hectare de rúcula na quantidade de 36 t ha⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.

Componentes	Un.	Qte.	Preço (R\$)		%sobre CT
			V. Un.	V. Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				15014,55	86,30
A.1. Insumos				213,75	1,23
Sementes: rúcula 'Cultivada'	100g	15	14,25	213,75	1,23
A.2. Mão-de-obra				12520,80	71,97
A.2.1. Custos com Adubo orgânico (Húmus de minhoca 18 t ha⁻¹)				5040,00	
Compra do esterco caprino para a produção do húmus	t/ha	29	60,00	1740,00	10,00
Transporte	Frete	7	60,00	420,00	2,41
Peneiramento do húmus e revolvimento e separação das minhocas	d/h*	18	60,00	1080,00	6,21
Irrigação dos canteiros das minhocas	d/h*	30	60,00	1800,00	10,35
				10401,60	
A.2.2. Custos com Adubo verde (Flor-de-seda) 18 t ha⁻¹				5200,80	29,89
Corte (t ha)	d/h*	46,68	60,00	2800,80	16,10
Frete	d/h*	5	60,00	300,00	1,72
Trituração	d/h*	18	60,00	1080,00	6,21
Secagem	d/h*	9	60,00	540,00	3,10
Ensacamento	d/h*	8	60,00	480,00	2,76
A.2.2. Custos com demais serviços				2280,00	0,13
Limpeza do terreno	d/h*	1	60,00	60,00	0,34
Aração	d/h*	2	60,00	120,00	0,69
Gradagem	d/h*	2	60,00	120,00	0,69
Confecção de canteiros	d/h*	4	60,00	240,00	1,38
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	4	60,00	240,00	1,38
Plantio	d/h*	4	60,00	240,00	1,38
Desbaste	d/h*	8	60,00	480,00	2,76
Capina manual	d/h*	8	60,00	480,00	2,76
Colheita da rúcula	d/h*	4	60,00	240,00	1,38
Transporte da rúcula	d/h*	1	60,00	60,00	0,34
A.3. Energia elétrica				54,01	0,31
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	245,5	0,22	54,01	0,31
A.4. Outras despesas				65,91	0,38
1% sobre (A.1.), (A.2.), (A.3)	%	0,01	12974,55	65,91	0,38
A.5. Manutenção e conservação				537,75	3,09
1% a.a sobre o valor da construção (Poço)	%	0,01	10000,00	25,00	0,14
7% a.a sobre o valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325,00	512,75	2,95

Tabela 4B - Custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula na quantidade de 36 t ha⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFRSA, 2021.

B. Custos Fixos (CF)				1282,88	7,37
B.1. Depreciação				172,88	0,99
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	
Bomba submersa	60	2776	1,50	69,40	0,40
Tubos 2"	120	498	1,50	6,23	0,04
Poço	600	5000	1,50	12,50	0,07
Microaspersores	60	2600	1,50	65,00	0,37
Conexões	60	790	1,50	19,75	0,11
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,06
Imposto territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,06
B.3. Mão de obra fixa				1100,00	6,32
Aux. Administração	salário	1	1100	1100,00	6,32
C. Custos operacionais totais (COT)					
C.1. (A) + (B)				16297,43	93,68
D. Custos de oportunidade (CO)				1099,84	6,32
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,57
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,57
D.2. Remuneração do capital fixo (6% a.a)				999,84	5,75
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	999,84	5,75
E. Custos totais (CT)					
E.1. CV +CF +CO				17397,27	91,74

*d/h= dia/homem; ** h/t= hora/trator;

Tabela 5A - Custos variáveis de produção por hectare de rúcula na quantidade de 46 t ha⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.

Componentes	Un.	Qte.	Preço (R\$)		%sobre CT
			V. Un.	V. Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				17581,95	88,07
A.1. Insumos				213,75	1,07
Sementes: rúcula 'Cultivada'	100g	15	14,25	213,75	1,07
A.2. Mão-de-obra				15088,20	75,57
A.2.1. Custos com Adubo orgânico (Húmus de minhoca 23 t ha⁻¹)				5940,00	
Compra do esterco caprino para a produção do húmus	t/ha	37	60,00	2220,00	11,12
Transporte	Frete	9	60,00	540,00	2,70
Peneiramento do húmus e revolvimento e separação das minhocas	d/h*	23	60,00	1380,00	6,91
Irrigação dos canteiros das minhocas	d/h*	30	60,00	1800,00	9,02
A.2.2. Custos com Adubo verde (Flor-de-seda) 23 t ha⁻¹				6868,20	
Corte (t ha)	d/h*	63,47	60,00	3808,20	19,07
Frete	d/h*	6	60,00	360,00	1,80
Trituração	d/h*	23	60,00	1380,00	6,91
Secagem	d/h*	12	60,00	720,00	3,61
Ensacamento	d/h*	10	60,00	600,00	3,01
A.2.2. Custos com demais serviços				2280,00	0,11
Limpeza do terreno	d/h*	1	60,00	60,00	0,30
Aração	d/h*	2	60,00	120,00	0,60
Gradagem	d/h*	2	60,00	120,00	0,60
Confecção de canteiros	d/h*	4	60,00	240,00	1,20
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	4	60,00	240,00	1,20
Plantio	d/h*	4	60,00	240,00	1,20
Desbaste	d/h*	8	60,00	480,00	2,40
Capina manual	d/h*	8	60,00	480,00	2,40
Colheita da rúcula	d/h*	4	60,00	240,00	1,20
Transporte da rúcula	d/h*	1	60,00	60,00	0,30
A.3. Energia elétrica				54,01	0,27
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	245,5	0,22	54,01	0,27
A.4. Outras despesas				65,91	0,33
1% sobre (A.1.), (A.2.), (A.3)	%	0,01	15541,95	65,91	0,33
A.5. Manutenção e conservação				537,75	2,69
1% a.a sobre o valor da construção (Poço)	%	0,01	10000,00	25,00	0,13
7% a.a sobre o valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325,00	512,75	2,57

Tabela 5B - Custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula na quantidade de 46 t ha⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.

B. Custos Fixos (CF)				1282,88	6,43
B.1. Depreciação				172,88	0,87
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	
Bomba submersa	60	2776	1,50	69,40	0,35
Tubos 2"	120	498	1,50	6,23	0,03
Poço	600	5000	1,50	12,50	0,06
Microaspersores	60	2600	1,50	65,00	0,33
Conexões	60	790	1,50	19,75	0,10
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				1100,00	5,51
Aux. Administração	salário	1	1100	1100,00	5,51
C. Custos operacionais totais (COT)					
C.1. (A) + (B)				18864,83	94,49
D. Custos de oportunidade (CO)				1099,84	5,51
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,50
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,50
D.2. Remuneração do capital fixo (6% a.a)				999,84	5,01
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	999,84	5,01
E. Custos totais (CT)					
E.1. CV +CF +CO				19964,67	92,81

*d/h= dia/homem; ** h/t= hora/trator;

Tabela 6A - Custos variáveis de produção por hectare de rúcula na quantidade de 56 t ha⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.

Componentes	Un.	Qte.	Preço (R\$)		%sobre CT
			V. Un.	V. Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				20629,95	89,65
A.1. Insumos				213,75	0,93
Sementes: rúcula 'Cultivada'	100g	15	14,25	213,75	0,93
A.2. Mão-de-obra				18136,20	78,81
A.2.1. Custos com Adubo orgânico (Húmus de minhoca 28 t ha⁻¹)				6840,00	
Compra do esterco caprino para a produção do húmus	t/ha	45	60,00	2700,00	11,73
Transporte	Frete	11	60,00	660,00	2,87
Peneiramento do húmus e revolvimento e separação das minhocas	d/h*	28	60,00	1680,00	7,30
Irrigação dos canteiros das minhocas	d/h*	30	60,00	1800,00	7,82
A.2.2. Custos com Adubo verde (Flor-de-seda) 28 t ha⁻¹				9016,20	
Corte (t ha)	d/h*	77,27	60,00	4636,20	20,15
Frete	d/h*	20	60,00	1200,00	5,21
Trituração	d/h*	27	60,00	1620,00	7,04
Secagem	d/h*	14	60,00	840,00	3,65
Ensacamento	d/h*	12	60,00	720,00	3,13
A.2.2. Custos com demais serviços				2280,00	0,10
Limpeza do terreno	d/h*	1	60,00	60,00	0,26
Aração	d/h*	2	60,00	120,00	0,52
Gradagem	d/h*	2	60,00	120,00	0,52
Confecção de canteiros	d/h*	4	60,00	240,00	1,04
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	4	60,00	240,00	1,04
Plantio	d/h*	4	60,00	240,00	1,04
Desbaste	d/h*	8	60,00	480,00	2,09
Capina manual	d/h*	8	60,00	480,00	2,09
Colheita da rúcula	d/h*	4	60,00	240,00	1,04
Transporte da rúcula	d/h*	1	60,00	60,00	0,26
A.3. Energia elétrica				54,01	0,23
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	245,5	0,22	54,01	0,23
A.4. Outras despesas				65,91	0,29
1% sobre (A.1.), (A.2), (A.3)	%	0,01	18589,95	65,91	0,29
A.5. Manutenção e conservação				537,75	2,34
1% a.a sobre o valor da construção (Poço)	%	0,01	10000,00	25,00	0,11
7% a.a sobre o valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325,00	512,75	2,23

Tabela 6B - Custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula na quantidade de 56 t ha⁻¹ da mistura equitativa de húmus caprino e flor-de-seda. Mossoró, RN, UFERSA, 2021.

B. Custos Fixos (CF)				1282,88	5,57
B.1. Depreciação				172,88	0,75
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	
Bomba submersa	60	2776	1,50	69,40	0,30
Tubos 2"	120	498	1,50	6,23	0,03
Poço	600	5000	1,50	12,50	0,05
Microaspersores	60	2600	1,50	65,00	0,28
Conexões	60	790	1,50	19,75	0,09
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				1100,00	4,78
Aux. Administração	salário	1	1100	1100,00	4,78
C. Custos operacionais totais (COT)					
C.1. (A) + (B)				21912,83	95,22
D. Custos de oportunidade (CO)				1099,84	4,78
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,43
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,43
D.2. Remuneração do capital fixo (6% a.a)				999,84	4,34
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	999,84	4,34
E. Custos totais (CT)					
E.1. CV +CF +CO				23012,67	93,76

*d/h= dia/homem; ** h/t= hora/trator;