

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

LARISSA SILVA SANTOS

**EFEITO DA ADUBAÇÃO COM ESTERCO DE PERU NA PRODUÇÃO DA ALFACE
E DA RÚCULA**

**RIO LARGO/AL
2026**

LARISSA SILVA SANTOS

**EFEITO DA ADUBAÇÃO COM ESTERCO DE PERU NA PRODUÇÃO DA ALFACE
E DA RÚCULA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Campus de Ciências Agrárias como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Engenheira Agrônoma.

**Orientador Prof. Dr. Reinaldo de Alencar
Paes**

**RIO LARGO/AL
2026**

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

S586e Santos, Larissa Silva.

Efeito da adubação com esterco de peru na produção da alface e da rúcula
/ Larissa Silva Santos. – Rio Largo - Al, 2026.

38 f. : il.

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

Orientador: Prof. Dr. Reinaldo de Alencar Paes.

1. Adubação Orgânica; Produtividade Vegetal.

CDU: 631.95

FOLHA DE APROVAÇÃO

LARISSA SILVA SANTOS

EFEITO DA ADUBAÇÃO COM ESTERCO DE PERU NA PRODUÇÃO DA ALFACE E DA RÚCULA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia
da Universidade Federal de Alagoas,
como requisito parcial para a
obtenção do título de Engenheira
Agrônoma.

Aprovado em 28/05/2026.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Reinaldo de Alencar Paes
Orientador - CECA/UFAL

Prof. Dr. Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo
2º Avaliador - CECA/UFAL

Prof. Dr. João Luciano de Andrade Melo Junior
3º Avaliador - CECA/UFAL

*Para minha amiga-irmã, Ana Géssica
Vieira da Silva (1992 – 2024), que partiu
cedo demais, mas que seguirá viva em
cada lembrança bonita que deixou. A você
dedico esta conquista.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança ao longo desta caminhada.

Aos meus pais, Cícero da Silva e Valderez Simão dos Santos, por serem meus pilares, exemplos de dedicação e amor incondicional. Obrigada por todos os esforços, conselhos e por nunca medirem esforços para que eu pudesse chegar até aqui.

Aos meus familiares, por todo apoio, carinho e incentivo durante essa trajetória acadêmica.

Às minhas melhores amigas, Jaqueline Pereira, Mikaela Godoi e Olívia Godoi, por sempre estarem ao meu lado, me incentivando, apoiando e acreditando em mim, até mesmo quando eu já não acreditava.

Aos meus amigos de graduação, Ana Laura, Cíntia Dantas, Diego Veríssimo, Edvania Barbosa, Fernanda Cavalcante, Geovanna Letícia, Iêda Alves, João Rafael, Jônata de Carvalho, Kaique Modesto, Kemuel Cardoso, Luan Gomes, Maria Clariana, Paulo Luiz, Rodrigo Felício, Severino Almeida, Sheyla Melo e William Gouveia, por estarem presentes durante todo esse período de graduação, compartilhando momentos de alegria, aprendizados e tornando essa caminhada mais leve e especial.

A todo o corpo docente desta instituição, pelos ensinamentos e contribuições para minha formação acadêmica e profissional. Em especial, ao meu orientador, Reinaldo de Alencar Paes, pela orientação, paciência, dedicação e pelos valiosos ensinamentos ao longo deste trabalho.

Como disse certa vez Carl Sagan: "Diante da vastidão do tempo e da imensidão do universo, é um imenso prazer para mim dividir um planeta e uma época com vocês."

Muito Obrigada!

**“Tudo parece impossível até que seja feito”
(Nelson Mandela)**

RESUMO

A alface e a rúcula destacam-se entre as principais hortaliças folhosas cultivadas no Brasil, apresentando rápido crescimento vegetativo e elevada exigência nutricional. Nesse contexto, a adubação orgânica surge como alternativa sustentável para o fornecimento de nutrientes e aproveitamento de resíduos agropecuários. O esterco de peru apresenta elevado potencial agrônômico devido à alta concentração de nutrientes, especialmente nitrogênio, fósforo e potássio. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de esterco de peru sobre a produção das culturas da alface e da rúcula. O experimento foi conduzido no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, localizado em Rio Largo – AL. A alface foi cultivada em sacos com solo previamente preparadas, utilizaram-se as doses de 0, 20, 40, 60 e 80 g de esterco de peru por planta. Já para a rúcula, foram utilizadas as doses de 0, 5, 10, 15 e 20 g por planta e as mudas foram cultivadas em canteiro previamente preparado, utilizou-se espaçamento de 20 cm entre linhas e 10cm entre plantas. No dia do transplantio das mudas, foram aplicados 2/3 da dose total de esterco de peru prevista para cada tratamento. Posteriormente, aos 25 dias após o transplantio, realizou-se a adubação de cobertura, aplicando-se o 1/3 restante das doses, para ambas as culturas. Pós colheita avaliaram-se as variáveis massa fresca e massa seca da parte aérea das plantas. Os dados foram submetidos à análise de regressão, considerando as doses como variável independente. Na alface, observou-se comportamento quadrático, com maiores produções obtidas nas doses de 20 g e 40 g de esterco de peru por planta e redução nas doses mais elevadas. As doses ótimas estimadas foram de 26,1 g para massa fresca e 32,58 g para massa seca. Na rúcula, verificou-se comportamento linear crescente, com aumento progressivo da produção em função do incremento das doses aplicadas. Os resultados demonstraram que o esterco de peru influenciou positivamente a produção das culturas. Dessa forma, o esterco de peru mostrou-se uma opção eficaz para a adubação orgânica destas hortaliças folhosas, contribuindo para a produção da parte aérea e para o aproveitamento sustentável de resíduos orgânicos na agricultura.

Palavras – chave: adubação orgânica; biomassa vegetal; hortaliças folhosas.

ABSTRACT

Lettuce and arugula stand out among the main leafy vegetables cultivated in Brazil, presenting rapid vegetative growth and high nutritional demand. In this context, organic fertilization emerges as a sustainable alternative for nutrient supply and the utilization of agricultural residues. Turkey manure presents high agronomic potential due to its elevated concentration of nutrients, especially nitrogen, phosphorus, and potassium. Thus, the present study aimed to evaluate the effect of different doses of turkey manure on the production of lettuce and arugula crops. The experiment was conducted at the Campus of Engineering and Agricultural Sciences of the Federal University of Alagoas, located in Rio Largo, Alagoas, Brazil. Lettuce was cultivated in bags containing previously prepared soil, using doses of 0, 20, 40, 60, and 80 g of turkey manure per plant. For arugula, doses of 0, 5, 10, 15, and 20 g per plant were used, and the seedlings were cultivated in a previously prepared seedbed, adopting spacing of 20 cm between rows and 10 cm between plants. On the day of seedling transplanting, $\frac{2}{3}$ of the total turkey manure dose planned for each treatment was applied. Subsequently, at 25 days after transplanting, topdressing fertilization was performed by applying the remaining $\frac{1}{3}$ of the doses for both crops. After harvest, the variables fresh mass and dry mass of the shoot were evaluated. Data were subjected to regression analysis, considering the doses as the independent variable. In lettuce, a quadratic behavior was observed, with the highest yields obtained at the doses of 20 g and 40 g of turkey manure per plant and reductions at higher doses. The estimated optimum doses were 26.1 g for fresh mass and 32.58 g for dry mass. In arugula, a positive linear response was observed, with a progressive increase in production as the applied doses increased. The results demonstrated that turkey manure positively influenced crop production. Therefore, turkey manure proved to be an effective option for the organic fertilization of these leafy vegetables, contributing to shoot production and the sustainable use of organic residues in agriculture.

Keywords: organic fertilization; plant biomass; leafy vegetables.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Semeadura da Alface.	21
Figura 2 - Pesagem das doses de esterco de peru.	22
Figura 3 - Mudas de alface transplantadas nos sacos com solo.	22
Figura 4 - Plantas de alface acondicionadas em estufa a 65°C.	23
Figura 5 - Transplântio das mudas de rúcula Roka.	24
Figura 6 - Irrigação das plantas de rúcula com auxílio de regador.	25
Figura 7 - Etapas da colheita da rúcula Roka.	25
Figura 8 - Massa fresca da parte aérea da alface em função da aplicação de doses de esterco de peru.	27
Figura 9 - Resposta da massa seca da parte aérea da alface à aplicação de doses de esterco de peru.	28
Figura 10 - Resposta da massa fresca da parte aérea da rúcula à aplicação de doses de esterco de peru.	30
Figura 11 - Resposta da massa seca da parte aérea da rúcula à aplicação de doses de esterco de peru.	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1	Aspectos gerais das hortaliças folhosas	14
2.2	Aspectos gerais da alface	14
2.2.1	Exigência nutricional da alface	15
2.3	Aspectos gerais da rúcula	16
2.3.1	Exigência nutricional da rúcula	17
2.4	Adubação orgânica da alface e da rúcula	18
2.4.1	Esterco de peru	19
3	MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1	Experimento da Alface	21
3.2	Experimento da Rúcula	23
3.3	Análise estatística	26
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1	Alface	27
4.2	Rúcula	29
5	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

As hortaliças têm um papel significativo tanto na economia quanto na alimentação no Brasil, destacando-se pelo elevado consumo e pela crescente demanda por alimentos frescos e saudáveis. Dentre as hortaliças folhosas mais produzidas e comercializadas no país, a alface e a rúcula se destacam por serem bem aceitas pelo mercado consumidor, além de terem uma grande participação nos sistemas de produção hortícola e na agricultura familiar (CONAB, 2026).

O cultivo dessas culturas desempenha importante papel no abastecimento dos mercados hortigranjeiros, o que contribui para geração de renda e o fortalecimento da horticultura nacional. Além disso, o aumento na procura por hortaliças de qualidade, intensifica a necessidade de práticas de manejo que promovam uma maior produtividade, eficiência produtiva e sustentabilidade nos sistemas de cultivo (CONAB, 2026).

A alface e a rúcula se caracterizam pelo rápido crescimento vegetativo e uma elevada exigência nutricional, fazendo com que seja necessário um adequado fornecimento de nutrientes para poder expressar seu potencial produtivo máximo. O manejo nutricional adequado é considerado um dos principais fatores que influenciam diretamente a produtividade e a qualidade dessas culturas, especialmente em relação ao fornecimento de nitrogênio, fósforo e potássio, nutrientes que são fundamentais para o crescimento foliar, formação de biomassa e desenvolvimento das plantas (Lal *et al.*, 2024; Galina *et al.*, 2026).

Nesse contexto, a adubação orgânica se destaca como alternativa sustentável na produção hortícola, uma vez que contribui para o aproveitamento de resíduos orgânicos e para a melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Além disso, a matéria orgânica promove melhorias na retenção de água e na atividade microbiana, proporcionando condições mais adequadas para o desenvolvimento das plantas (Oliveira *et al.*, 2025).

Estudos demonstram que a alface e a rúcula apresentam respostas positivas à utilização de fontes orgânicas de nutrientes, favorecendo o crescimento vegetativo e a produção de biomassa das culturas. O uso de resíduos orgânicos pode contribuir para o melhor desenvolvimento das plantas, além de representar alternativa viável

para sistemas de produção mais sustentáveis (Oliveira *et al.*, 2021; Oliveira *et al.*, 2025).

Entre os resíduos orgânicos utilizados na agricultura, o esterco de aves apresenta elevado potencial agrônômico devido à alta concentração de nutrientes. Dentre esses resíduos, o esterco de peru se destaca como fonte de rica em nitrogênio, fósforo e potássio, podendo contribuir para o crescimento e desenvolvimento das culturas. Além do mais, o seu aproveitamento na agricultura representa uma alternativa sustentável para o manejo de resíduos da avicultura. A matéria orgânica proveniente desses resíduos exerce um importante papel na melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, favorecendo a disponibilidade de nutrientes e proporcionando melhores condições para o crescimento vegetal (Costa *et al.*, 2009; Freire, 2020).

Apesar do elevado potencial agrônômico do esterco de peru, ainda são escassos os estudos relacionados à sua utilização e às doses mais adequadas para a produção de hortaliças, especialmente para as culturas da alface e da rúcula. Os trabalhos disponíveis abordam principalmente a composição química e o potencial agrônômico desse resíduo, havendo poucas informações sobre sua aplicação em hortaliças folhosas e seus efeitos sobre o crescimento e a produção das plantas (Gonçalves *et al.*, 2013; Cé, 2019). Dessa forma, torna-se necessário ampliar os estudos sobre o uso desse resíduo na agricultura, visando estabelecer recomendações mais adequadas para sua utilização.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de esterco de peru sobre a produção das culturas da alface e da rúcula.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Aspectos gerais das hortaliças folhosas

As hortaliças folhosas são olerícolas amplamente consumidas e importantes devido ao seu alto valor nutricional, que é caracterizado pela presença de fibras alimentares, vitaminas e minerais, além de possuir baixo teor calórico. O consumo regular desses alimentos está associado à redução do risco de desenvolvimento de algumas doenças crônicas, como problemas cardiovasculares, diabetes, obesidade e alguns tipos de câncer (Santos *et al.*, 2019).

As olerícolas deste grupo possuem significativa importância socioeconômica no agronegócio brasileiro, formando um segmento que exige bastante mão-de-obra ao longo de suas etapas produtivas. Além disso, o cultivo de hortaliças em sua maioria ocorre em unidades produtivas familiares, com produção contínua ao longo do ano, o que ajuda a manter a renda dos produtores e a garantir o abastecimento do mercado (Melo, 2017).

A Embrapa (2022) destaca que as principais hortaliças folhosas cultivadas e consumidas no Brasil são: alface, rúcula, couve, repolho, espinafre, almeirão, agrião, acelga, chicória, sendo que a cultura da alface é a mais importante e segmentada, por apresentar diferentes tipos – crespa, lisa, americana, romana e mimosa.

2.2 Aspectos gerais da alface

A alface (*Lactuca sativa* L.) pertence à Família Asteraceae e ao gênero *Lactuca* no qual são identificadas mais de 100 espécies. É originária de espécies silvestres, hoje em dia encontradas em regiões de clima temperado, no sul da Europa e na Ásia Ocidental. A alface foi introduzida, no Brasil pelos portugueses no século XVI (Hasegawa *et al.*, 2023).

As plantas de alface apresentam porte herbáceo, características delicadas, caule diminuto, ao qual se prendem as folhas, crescem em roseta, em volta do caule, podendo ser lisas ou crespas, formar ou não uma cabeça, com coloração em diversos tons de verde, ou roxa, a depender da cultivar, essas características que determinam a preferência do consumidor (Silveira, 2019).

A alface se destaca por ser a folhosa mais consumida no Brasil e a 3ª hortaliça em maior volume de produção, perdendo apenas para a melancia e o tomate, segundo a Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas. De acordo com a entidade, a alface movimenta anualmente, em média, um montante de R\$ 8 bilhões apenas no varejo, com uma produção de mais de 1,5 milhão de toneladas ao ano (CONAB, 2026).

Além disso a cultura possui relevante importância no abastecimento alimentar da população brasileira, sendo amplamente comercializada nos entrepostos hortigranjeiros devido à elevada demanda de consumo e ao ciclo curto de produção (CONAB, 2026).

A importância da alface na alimentação humana se destaca em função dos altos valores nutricionais, baixo valor calórico, elevada quantidade de fibras, minerais (cálcio, ferro, fósforo, magnésio, potássio, sódio e zinco) e vitaminas (vitamina C, tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6, vitamina A, vitamina E, vitamina K e ácido fólico) (Ferreira Filho, 2022).

Além da importância nutricional e econômica, a alface caracteriza-se pelo rápido crescimento vegetativo e elevada exigência nutricional, necessitando de adequado fornecimento de nutrientes para expressar seu potencial produtivo.

2.2.1 Exigência nutricional da alface

A alface é uma hortaliça folhosa que apresenta alta exigência nutricional, principalmente em relação aos macronutrientes, como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, que influenciam diretamente seu crescimento, sua produtividade e a qualidade comercial das plantas (Prado; Filho, 2016).

O nitrogênio é o nutriente exigido em maior quantidade pela alface, sendo responsável pelo crescimento vegetativo, formação de folhas e acúmulo de massa verde. A deficiência dele pode provocar redução no crescimento e clorose nas folhas mais velhas, enquanto seu excesso pode prejudicar a qualidade da planta e reduzir sua conservação pós-colheita (Prado; Filho, 2016).

O potássio é o segundo nutriente mais exigido, pois participa da regulação hídrica, da ativação enzimática e do transporte dos fotoassimilados. Sua deficiência pode causar necrose nas bordas das folhas mais velhas e redução do desenvolvimento das plantas (Faquin, 2005).

O fósforo é essencial para o desenvolvimento do sistema radicular e para os processos metabólicos relacionados à transferência de energia. Sua deficiência limita o crescimento das plantas e provoca sintomas como amarelecimento e necrose em folhas mais velhas (Prado; Filho, 2016).

O cálcio desempenha um papel importante na formação da parede celular e no desenvolvimento dos tecidos jovens, sendo essencial para a qualidade das folhas da alface. Sua deficiência pode afetar o crescimento e causar deformações nas folhas (Prado; Filho, 2016).

O magnésio é componente central da molécula de clorofila e está diretamente relacionado ao processo fotossintético. A deficiência desse nutriente pode provocar clorose internerval em folhas mais velhas e comprometer o metabolismo vegetal (Faquin, 2005).

2.3 Aspectos gerais da rúcula

A rúcula (*Eruca sativa* L.), também conhecida como mostarda-persa, é uma hortaliça folhosa da família Brassicaceae, originária do Mediterrâneo e Ásia Ocidental, com folhas tenras e baixo porte (Barreiros *et al.*, 2021).

A rúcula foi introduzida no Brasil por imigrantes italianos e passou a ser mais consumida inicialmente nas regiões Sul e Sudeste do país, mas apresenta consumo crescente em outras regiões brasileiras, por oferecer um sabor marcante em saladas se comparada a outras folhas que apresentam sabores mais suaves (Oliveira *et al.*, 2010).

A rúcula caracteriza-se por apresentar rápido desenvolvimento vegetativo e ciclo de produção curto. O período compreendido entre a emergência das plântulas e o início do florescimento corresponde à fase de maior interesse comercial, por ser o momento em que as folhas apresentam melhor qualidade para o consumo humano, que se encerra ao atingir o maior tamanho das folhas. Suas folhas são relativamente espessas podendo ser ou não recortadas, de coloração verde, com nervuras verde-claras. O início da colheita ocorre aos 40 - 50 dias após a semeadura direta da cultura (Linhares *et al.*, 2025).

Segundo dados do último censo agropecuário, a rúcula vem se destacando economicamente entre as hortaliças folhosas por apresentar ampla aceitação comercial devido ao aumento da demanda por alimentos saudáveis e do elevado valor

nutricional. A cultura vem ganhando espaço no mercado hortícola brasileiro em função do consumo crescente e da valorização de hortaliças folhosas na alimentação da população. O cultivo da rúcula já possui relevante participação na horticultura nacional, contribuindo para o abastecimento alimentar e para geração de renda, especialmente em sistemas de produção de hortaliças folhosas (IBGE, 2017).

A rúcula se destaca pelo elevado valor nutricional e por apresentar compostos importantes para a alimentação humana. A cultura é rica em sais minerais, como ferro, cálcio e fósforo, além de apresentar elevados teores de vitaminas A e C, nutrientes essenciais para o funcionamento do organismo humano (CFN, 2019).

A rúcula apresenta também baixo teor calórico e elevado teor de fibras, características que contribuem para alimentação saudável e equilibrada. A presença de compostos bioativos e antioxidantes também está associada aos benefícios do consumo regular de hortaliças folhosas na promoção da saúde humana (CFN, 2019).

2.3.1 Exigência nutricional da rúcula

O manejo nutricional desempenha papel fundamental no desenvolvimento da cultura. O entendimento das exigências nutricionais e do comportamento da planta ao longo de seu ciclo é essencial para o fornecimento adequado de nutrientes em formas prontamente assimiláveis, contribuindo para a maximização da produtividade (Guimarães *et al.*, 2019).

Entre os nutrientes essenciais, o nitrogênio e o potássio são os mais demandados pela cultura. O nitrogênio é responsável pelo intenso crescimento vegetativo, promovendo folhas maiores e de coloração verde acentuada, enquanto o potássio atua na regulação hídrica, no transporte de açúcares e na resistência da planta a estresses, contribuindo para folhas mais firmes e duráveis (Campo e Negócio, 2023).

Outros nutrientes também desempenham um papel importante, como o fósforo que é importante no desenvolvimento do sistema radicular e no fornecimento de energia para os processos metabólicos. O cálcio que participa da formação das paredes celulares e garante maior firmeza e conservação das folhas. O magnésio, por compor a molécula de clorofila, é indispensável para a fotossíntese, e o enxofre atua na síntese de proteínas e nos compostos responsáveis pelo aroma característico da rúcula. Dessa forma, o fornecimento equilibrado desses nutrientes é fundamental para

o crescimento adequado da planta e para a obtenção de folhas com elevado padrão de qualidade (Campo e Negócio, 2023).

Contudo, as recomendações disponíveis na literatura ainda são, em grande parte, baseadas em exigências de outras hortaliças folhosas, o que evidencia a carência de estudos específicos sobre a demanda nutricional dessa cultura (Grangeiro *et al.*, 2011; Fraga, 2023).

2.4 Adubação orgânica da alface e da rúcula

A adubação orgânica vem destacando como alternativa sustentável para o fornecimento de nutrientes às culturas agrícolas, contribuindo para melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. A utilização de resíduos orgânicos favorece o aumento da matéria orgânica, a retenção de água, a atividade microbiana e a disponibilidade de nutrientes para as plantas, proporcionando melhores condições para o desenvolvimento vegetal (EMBRAPA, 2017).

Entre os resíduos orgânicos utilizados na agricultura, os provenientes da avicultura possuem um elevado potencial agrônomo devido à elevada concentração de nutrientes essenciais, especialmente nitrogênio, fósforo e potássio (EMBRAPA, 2017).

Além do fornecimento de nutrientes, a utilização de resíduos oriundos da avicultura contribui para melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, promovendo aumento da matéria orgânica, maior retenção de água e estímulo à atividade microbiana. Os nutrientes presentes na cama de aves são disponibilizados gradualmente no solo, favorecendo maior aproveitamento pelas plantas ao longo do ciclo das culturas (Goulart *et al.*, 2015).

Na cultura da alface e da rúcula a adubação orgânica pode desempenhar um papel equivalente a adubação mineral, desde que sua aplicação seja realizada de acordo com as condições do sistema produtivo. A dose ideal vai depender diretamente da qualidade dos insumos utilizados, assim como as características do solo, clima e práticas de manejo adotadas. A adoção desse tipo de adubação favorece a melhoria das propriedades químicas e físicas do solo, refletindo em ganhos significativos de produtividade (Goulart *et al.*, 2018).

Nesse contexto, o esterco de peru pode representar importante alternativa para adubação orgânica, contribuindo para o crescimento vegetativo e para a produção de biomassa das plantas.

2.4.1 Esterco de peru

A utilização de resíduos orgânicos na agricultura tem se destacado como alternativa sustentável para o fornecimento de nutrientes às plantas, sendo o esterco de aves uma das principais fontes utilizadas. Entre os resíduos orgânicos utilizados na agricultura, a cama de peru destaca-se pelo elevado potencial agrônômico devido à presença de matéria orgânica e nutrientes essenciais ao desenvolvimento vegetal. Esses resíduos apresentam características físico-químicas importantes para utilização agrícola, podendo contribuir para o fornecimento de nutrientes e melhoria das condições do solo (Gonçalves, 2013).

A utilização de resíduos oriundos da avicultura pode favorecer o aumento da matéria orgânica do solo, promovendo melhorias nas propriedades físicas, químicas e biológicas, além de contribuir para maior disponibilidade de nutrientes às culturas agrícolas. A cama de peru apresenta potencial para aproveitamento na agricultura, desde que manejada adequadamente, visando maior eficiência agrônômica e redução de impactos ambientais (Gonçalves, 2013).

A cama de peru se caracteriza como um resíduo orgânico que possui um grande potencial para uso na agricultura, devido à sua alta quantidade de substâncias orgânicas e nutrientes fundamentais para o crescimento das plantas. Sua composição é formada principalmente por excretas, restos de ração, penas e material utilizado como substrato nos aviários, apresentando características físico-químicas importantes para a agricultura (Cé, 2019).

Outro ponto relevante sobre a composição da cama de peru é a grande quantidade de sólidos voláteis e compostos orgânicos, características que evidenciam seu potencial para reaproveitamento agrícola. A liberação gradual dos nutrientes contidos nesse resíduo pode facilitar um uso mais eficiente pelas plantas durante o ciclo de cultivo, contribuindo para manutenção da fertilidade do solo e melhoria do desenvolvimento vegetal (Cé, 2019).

A cama de peru é caracterizada por apresentar altos teores de macronutrientes, como nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), além de cálcio (Ca)

e enxofre (S), que são fundamentais para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Esses nutrientes contribuem diretamente para o crescimento vegetativo, formação de biomassa e produtividade das culturas (Costa *et al.*, 2009).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Experimento da Alface

O experimento foi realizado em casa de vegetação no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), localizado na cidade de Rio Largo – AL, situado a 9°28'00" de latitude Sul e 35°49'44" de longitude Oeste, com altitude de 130 metros, entre os dias 13 de agosto e 19 de novembro de 2024.

A semeadura (Figura 1) foi realizada no dia 13 de agosto de 2024, em bandejas apropriadas contendo substrato. Foram utilizadas sementes de alface da cultivar Elba, escolhida em função de sua disponibilidade comercial na região e por ser amplamente utilizada no cultivo de hortaliças folhosas.

Figura 1 - Semeadura da Alface.



Fonte: Autora (2024).

Com as mudas já desenvolvidas, realizou-se a transferência das plantas para sacos contendo solo previamente preparado. Antes do transplântio, os sacos receberam a adubação (figura 2) de fundação correspondente a cada tratamento experimental. No dia do transplântio das mudas, foram aplicados 2/3 da dose total de esterco de peru prevista para cada tratamento. Posteriormente, aos 25 dias após o transplântio (25 DAT), realizou-se a adubação de cobertura, aplicando-se o 1/3 restante das doses. Os tratamentos utilizados no experimento foram:

- T0: Testemunha, sem adição de esterco;
- T1: 20 g de esterco de peru por planta;
- T2: 40 g de esterco de peru por planta;
- T3: 60 g de esterco de peru por planta;
- T4: 80 g de esterco de peru por planta.

Figura 2 - Pesagem das doses de esterco de peru.



Fonte: Autora (2024)

Cada tratamento teve cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais (figura 3).

Figura 3 - Preparação dos sacos com solo (à esquerda) e mudas de alface após o transplantio (à direita).



Fonte: Autora (2024).

Durante o cultivo, foram feitos tratos culturais e irrigação conforme a necessidade da cultura.

Na colheita, foram avaliadas as seguintes variáveis por planta:

- Massa fresca da parte aérea (g);
- Massa seca da parte aérea (g);

Para obter a massa seca, as amostras foram secas em estufa a $65\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (figura 4) até atingirem peso constante.

Figura 4 - Plantas de alface acondicionadas em estufa a 65°C .



Fonte: Autora (2024).

3.2 Experimento da Rúcula

Para a cultura da rúcula, foram utilizadas mudas da cultivar Roka (Figura 5), selecionada em função de sua disponibilidade comercial no mercado local e por representar um material comumente empregado na produção dessa hortaliça. O transplântio foi realizado no dia 12 de agosto de 2024, num canteiro, no quintal produtivo localizado no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), localizado na cidade de Rio Largo – AL, situado a $9^{\circ}28'00''$ de latitude Sul e $35^{\circ}49'44''$ de longitude Oeste, com altitude de 130 metros.

Figura 5 - Transplântio das mudas de rúcula Roka.



Fonte: Autora (2024).

Com as mudas já desenvolvidas, realizou-se o transplântio para o canteiro previamente preparado, utilizou-se espaçamento de 20 cm entre linhas e 10 cm entre plantas. A adubação com esterco de peru foi parcelada em duas aplicações, sendo $\frac{2}{3}$ da dose aplicados na adubação de fundação, realizada no dia do transplântio das mudas, diretamente no solo do canteiro, e o $\frac{1}{3}$ restante aplicado na adubação de cobertura 25 dias após o transplântio. Os tratamentos utilizados no experimento foram:

- Testemunha, sem adição de esterco;
- T1 – 5 g de adubo de peru;
- T2 – 10 g de adubo de peru;
- T3 – 15 g de adubo de peru;
- T4 – 20 g de adubo de peru.

A irrigação foi realizada diariamente, conforme a necessidade da cultura, utilizando-se mangueira e regador (Figura 6).

Figura 6 - Irrigação das plantas de rúcula com auxílio de regador.



Fonte: Autora (2024).

A colheita (Figura 7) ocorreu no dia 30 de setembro de 2024. As amostras colhidas foram encaminhadas para avaliação de massa fresca e massa seca, com objetivo de comparar a produção da rúcula nos devidos tratamentos.

Figura 7 - Etapas da colheita da rúcula Roka.



Fonte: Autora (2024).

3.3 Análise estatística

O delineamento experimental utilizado na rúcula foi em blocos casualizados, pois a cultura foi cultivada em campo aberto, ambiente sujeito à maior variabilidade espacial decorrente de fatores como diferenças de fertilidade do solo, umidade, incidência de luz e micro relevo, enquanto na alface foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, uma vez que o experimento foi realizado em casa de vegetação, ambiente com condições mais uniformes e controladas de temperatura, luminosidade, irrigação e proteção contra intempéries. Ambos foram compostos por cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais.

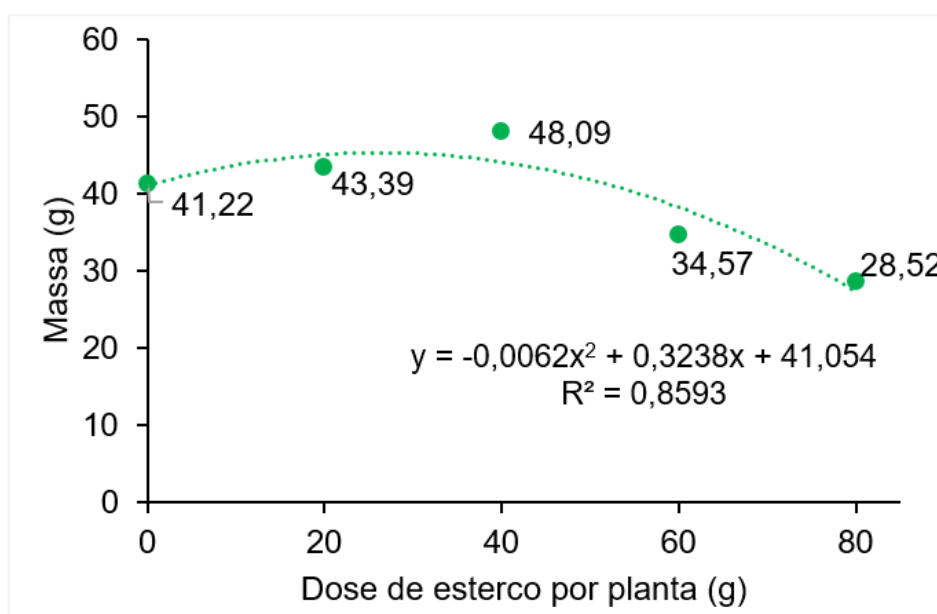
Os dados obtidos no experimento foram organizados em planilhas e submetidos à análise de regressão utilizando o software Microsoft Excel®. As doses de esterco de peru foram consideradas como variável independente, enquanto as variáveis massa fresca e massa seca da parte aérea foram consideradas variáveis dependentes. A análise foi realizada com o objetivo de avaliar a resposta das culturas em função das doses aplicadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Alface

Os dados coletados no experimento indicaram que as diferentes doses de esterco de peru influenciaram de forma positiva o desenvolvimento da alface, assim, sendo possível analisar as variáveis por meio do modelo de regressão quadrática, conforme exposto na figura 8.

Figura 8 - Massa fresca da parte aérea da alface em função da aplicação de doses de esterco de peru.



Fonte: Autora (2026)

Em relação à massa fresca da parte aérea, observou-se um aumento na produção até atingir a dose de 40 g de esterco de peru por planta, ponto em que foi registrada a média mais elevada (48,09 g planta⁻¹). A dose de 20 g por planta também demonstrou bom desempenho, com uma média de 43,39 g planta⁻¹. Contudo, nas doses mais altas, houve uma diminuição na produção, resultando em médias de 34,57 g planta⁻¹ e 28,52 g planta⁻¹ para as doses de esterco de 60 e 80g por planta, respectivamente.

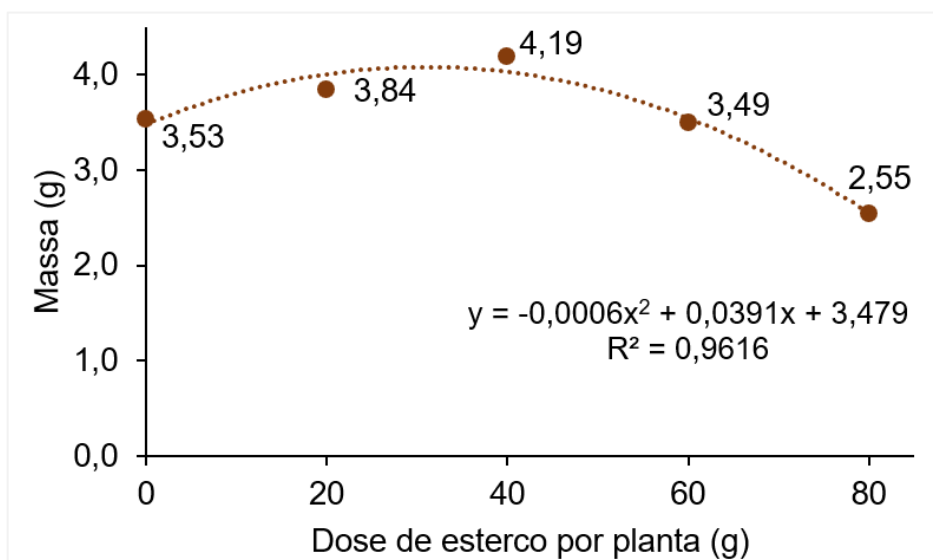
Com base na equação ajustada, foi possível determinar uma dose ideal de cerca de 26,1 g de esterco de peru por planta, que corresponde ao ponto onde a resposta máxima da curva quadrática ocorre.

A análise de regressão demonstrou comportamento quadrático, o que é caracterizado por aumento da produção até determinado ponto, seguido de redução nas doses mais elevadas. A equação ajustada indicou coeficiente de determinação de $R^2 = 0,859$, indicando que 85,9% da variação observada na massa fresca foi explicada pelo modelo de regressão, evidenciando bom ajuste aos dados experimentais.

Resultados semelhantes foram observados por Ribeiro *et al.* (2024), que verificaram maior produção de alface em doses intermediárias de adubação orgânica, com redução do acúmulo de massa em doses mais elevadas. Segundo os autores, esse comportamento pode estar associado ao desequilíbrio nutricional provocado pelo excesso de nutrientes no solo.

Em relação à massa seca da parte aérea, notou-se comportamento similar ao observado para a massa fresca, com aumento da produção até a dose de 40g de esterco de peru por planta, na qual foi registrado o maior valor médio (4,19 g planta⁻¹). A dose de 20 g de esterco por planta também teve desempenho semelhante ao tratamento com maior produção. No entanto, nas doses mais altas, notou-se queda da massa seca, sendo o menor valor registrado na dose de 80g de esterco de peru por planta (2,55 g planta⁻¹) (Figura 9).

Figura 9 - Resposta da massa seca da parte aérea da alface à aplicação de doses de esterco de peru.



Fonte: Autora (2026).

A análise de regressão mostrou comportamento quadrático e o modelo ajustado teve coeficiente de determinação de $R^2 = 0,96$, indicando bom ajuste aos dados experimentais. A partir da equação ajustada, estimou-se dose ideal de aproximadamente 32,58 g de esterco de peru por planta, correspondente ao ponto de máxima resposta da curva quadrática.

Borba e Freitas (2023), avaliando o desenvolvimento de diferentes cultivares de alface no Distrito Federal sob adubação com esterco bovino, não observaram diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos para os parâmetros analisados, mas em relação à massa fresca da parte aérea, a cultivar americana apresentou os maiores valores, seguida pelas cultivares crespa verde e crespa roxa.

O aumento inicial da produção pode ser explicado pelo fornecimento de nutrientes essenciais presentes no esterco de peru, como nitrogênio, fósforo e potássio, que são importantes para o crescimento das plantas.

Para Silva *et al.* (2020), o uso de resíduos orgânicos contribui para o desenvolvimento da alface, promovendo incremento em características como número de folhas e produção de biomassa.

A proximidade entre as doses ótimas estimadas para massa fresca e massa seca indicam que o ponto ótimo ocorre em faixa intermediária entre as doses testadas no experimento, situando-se entre 20 e 40 g por planta e que o modelo de regressão descreveu bem o comportamento da alface em função das doses aplicadas, mostrando que quantidades moderadas de esterco de peru proporcionam melhor desempenho da cultura.

Santos *et al.* (2025) ressaltam que a utilização de adubos orgânicos tem sido amplamente associada ao aumento da produtividade e melhoria no desenvolvimento da alface, promovendo maior acúmulo de biomassa e qualidade das plantas.

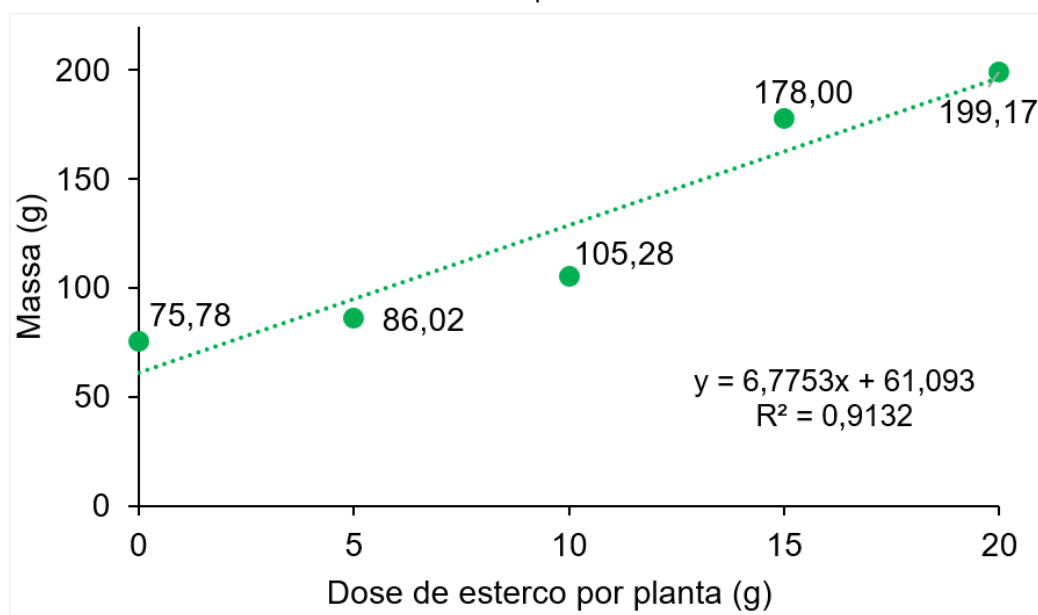
4.2 Rúcula

Os resultados obtidos no experimento com rúcula comprovaram que as doses de esterco de peru influenciaram positivamente a produção da cultura, promovendo aumento tanto da massa fresca quanto da massa seca da parte aérea da planta.

Para a massa fresca, observou-se aumento progressivo em função das doses aplicadas, com médias variando de 75,78 g na testemunha até 199,17 g na dose de

20 g de esterco de peru por planta (Figura 10). A análise de regressão indicou comportamento linear crescente, com coeficiente de determinação de $R^2 = 0,91$, evidenciando bom ajuste do modelo aos dados experimentais.

Figura 10 - Resposta da massa fresca da parte aérea da rúcula à aplicação de doses de esterco de peru.



Fonte: Autora (2026).

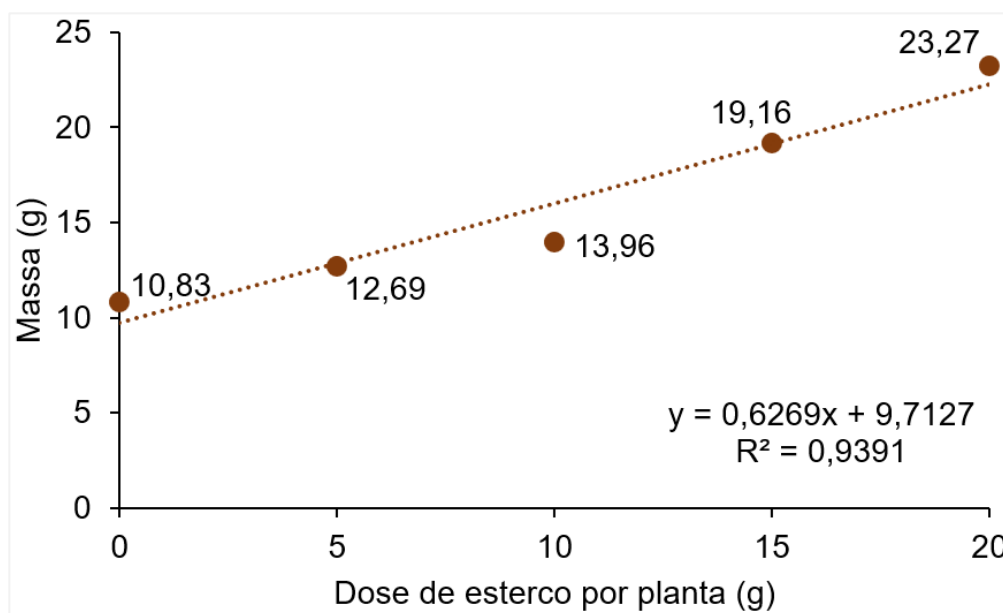
Resultados semelhantes foram observados por Oliveira *et al.* (2024), em estudo com rúcula adubada com cama de frango, no qual houve incremento linear no rendimento de massa fresca e massa seca da parte aérea à medida que se aumentaram as quantidades de adubo orgânico aplicadas. Os autores verificaram que a maior produção foi obtida na maior dose testada, evidenciando elevada resposta da cultura ao fornecimento de matéria orgânica e nutrientes.

Guimarães *et al.* (2025) em estudo avaliando diferentes fontes e forma de aplicação da adubação orgânica na produção de rúcula, observaram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos para massa fresca e massa seca da rúcula, apesar das variações nos valores das fontes de adubação orgânica.

Para massa seca, foi observado um comportamento semelhante a fresca, com aumento contínuo dos valores médios de 10,83 g na testemunha para 23,27 g na maior dose aplicada (figura 11). A regressão linear também apresentou excelente

ajuste, com coeficiente de determinação de $R^2 = 0,95$, indicando forte relação entre as doses aplicadas e o acúmulo de biomassa.

Figura 11 - Resposta da massa seca da parte aérea da rúcula à aplicação de doses de esterco de peru.



Fonte: Autora (2026).

O aumento linear observado nas duas variáveis mostra que a rúcula respondeu bem ao aumento das doses de esterco de peru, sem queda na produção dentro das doses testadas. Isso indica que ainda não foi atingido o máximo de resposta da cultura, sugerindo que doses maiores podem aumentar ainda mais a produtividade.

Galina *et al.* (2026) chegaram a resultados semelhantes em estudos com adubação orgânica para aumentar a produtividade e redução de perdas da rúcula submetida a doses crescentes de composto orgânico, nos quais foram verificadas respostas lineares crescentes para massa fresca, massa seca e produtividade, evidenciando o aumento contínuo do acúmulo de biomassa com o incremento da adubação.

Salles *et al.* (2017) observaram maior crescimento da cultura em tratamentos com esterco de aves incorporado ao solo, atribuindo esse comportamento ao aumento da atividade microbiana e à melhoria das condições do solo promovidas pela matéria orgânica.

Pelá *et al.* (2017) também verificaram aumento na produtividade da rúcula sob adubação orgânica com cama de frango e esterco bovino, evidenciando o potencial desses resíduos como fontes de nutrientes para a cultura.

Já em estudos realizados por Lanzi *et al.* (2021) avaliando a influência de diferentes doses de adubação orgânica e nitrogenada no cultivo da rúcula observaram que não houve diferença entre os tratamentos para as variáveis massa fresca e massa seca.

5 CONCLUSÃO

O esterco de peru promoveu o aumento na produção da alface e da rúcula, influenciando de forma positiva o acúmulo de massa fresca e massa seca das plantas.

Para a alface as doses ótimas estimadas para massa fresca e massa seca situaram-se entre 26,1 e 32,58 g por planta, demonstrando uma maior eficiência produtiva nessa faixa de aplicação. Em contrapartida, a aplicação de doses mais elevadas resultou em redução do desempenho da cultura.

Na cultura da rúcula, verificou-se comportamento linear crescente, demonstrando que o aumento das doses de esterco de peru promoveu incremento progressivo da produção de biomassa vegetal nas condições avaliadas.

Dessa forma, o esterco de peru mostra-se uma opção eficaz para a adubação orgânica destas hortaliças folhosas, contribuindo para a produção da parte aérea e para o aproveitamento sustentável de resíduos orgânicos na agricultura.

REFERÊNCIAS

BARREIROS, I. T.; OLIVEIRA, V. F. A.; MINUZZI, R. B.; ROVER, S.; SUZUKI, V. M.; BARCELOS-OLIVEIRA, J. L. Temperatura basal inferior e soma térmica da rúcula em sistemas de produção convencional e hidropônico. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 36, n. 1, p. 107-113, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/LyVXWwWmyHnQZZXSzxhCMSg/?lang=pt>. Acesso em: 20 abr. 2026.

BORBA, Sônia Maria de; FREITAS, Luciana Moraes de. Desenvolvimento de diferentes cultivares de alface no Distrito Federal. 2023. Núcleo interdisciplinar de pesquisa. Centro universitário ICESP. Real repositório institucional. **Scientia** 21. Disponível em: <https://revistas.icesp.br/index.php/Real/article/view/4481>. Acesso em: 10 maio 2026.

CAMPO & NEGÓCIOS. Nutrientes essenciais no cultivo da rúcula. Uberlândia: **Revista Campo & Negócios**, [s.d.]. Disponível em: <https://campoenegocios.com/nutrientes-essenciais-no-cultivo-da-rucula/>. Acesso em: 10 maio 2026.

CÉ, Ana. Caracterização da cama de peru visando gerenciamento e produção de biogás. 2019. 61 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental: Análise e Tecnologia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2019. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4455/1/FB_PPGEA_M_Cé%2C%20Ana_2019.pdf. Acesso em: 16 maio 2026.

CFN - CONSELHO FEDERAL DE NUTRIÇÃO. **Rúcula é do Brasil**. 2019. Disponível em: <https://cfn.org.br/rucula-2/>. Acesso em: 16 maio 2026.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Boletim Hortigranjeiro**. Brasília, DF, v. 12, n. 2, fev. 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/hortigranjeiros-prohort/boletim-hortigranjeiro/boletim-hortigranjeiro-2026/novo-boletim-hortigranjeiro-fevereiro-2026.pdf>. Acesso em: 9 maio 2026.

COSTA, A. M.; BORGES, E.N.; SILVA, A. A.; NOLLA, A.; GUIMARÃES, E. C. Potencial de recuperação física de um Latossolo Vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, ed. esp., p. 1991-1998, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/250050580_Potencial_de_recuperacao_fisica_de_um_latossolo_vermelho_sob_pastagem_degradada_influenciado_pela_aplicacao_de_cama_de_frango. Acesso em: 2 maio 2026.

EMBRAPA. **Hortalças folhosas**. Brasília, DF: Embrapa Hortalças, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/hortalica-nao-e-so-salada/hortalicas-folhosas>. Acesso em: 29 mar. 2026.

EMBRAPA. Manejo ambiental da cama de aviário. 2017. Pecuária Sudeste. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/cesesp/publicacoes/folders/manejo-ambiental-da-cama-de-aviario-draft.pdf>. Acesso em: 15 maio 2026.

FAQUIN, Valdemar. Nutrição Mineral de Plantas. Lavras: UFLA / FAEPE, 2005. p.: il. - Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu” (Especialização) a Distância: Solos e Meio Ambiente. Disponível em: https://dcs.ufla.br/images/imagens_dcs/pdf/Prof_Faquin/Nutricao%20mineral%20de%20plantas.pdf. Acesso em: 27 mar. 2026.

FERREIRA FILHO, Tério da Silva. Nutrição organomineral de hortaliças (alface e rúcula): uma revisão de literatura. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal Goiano, Rio Verde, 2022. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2512/3/TCC_Tério_Ferreira.pdf. Acesso em: 14 maio 2026.

FRAGA, Gabrielle Alves. A importância da adubação organomineral em hortaliças. 2023. 34 f. Monografia – Centro Universitário Atenas, Paracatu, 2023. Disponível em: https://www.atenas.edu.br/uniatenas/assets/files/spic/monography/1/13/_A_IMPORT%C3%82NCIA_DA_ADUBACAO_ORGANOMINERAL_EM__HORTALICAS__2023.pdf. Acesso em: 23 abr. 2026.

FREIRE, Camila Ferreira Martins. Esterco avícola como alternativa de adubação no plantio da cultura do milho. 2020. 83 f. Dissertação – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2020. Disponível em: <https://www.ufac.br/cita/o-programa/dissertacoes/2020/camila-ferreira-martins-freire.pdf>. Acesso em: 8 maio 2026.

GALINA, Fernanda Costa; MAIA, Rita de Cassia Lima; SOUZA, Franklene Gomes; SILVA, Adrienne Moura da; MOTA, Bárbara Barbosa; FREITAS, Ívina Zuleide Gonçalves de; NETO, Sebastião Elviro de Araújo Fieto. Adubação orgânica como estratégia para aumentar a produtividade e reduzir perdas da rúcula. **Revista Aracê**, São José dos Pinhais, v. 8, n. 3, p. 1–12, 2026. DOI: 10.56238/arev8n3-083. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/12557/13678>. Acesso em: 29 abr. 2026.

GONÇALVES, Morgana Suszek; KUMMER, Larissa.; RUTHES, Juliane Mônica; ROZA, Douglas Alcino da. Caracterização de cama de frangos e perus visando o manejo adequado de resíduos avícolas. In: **Simpósio internacional sobre gerenciamento de resíduos agropecuários e agroindustriais**, 3., 2013, São Pedro. Anais [...] São Pedro: SIGERA, 2013. Disponível em: https://www.sbera.org.br/3sigera/obras/pe_sis_03_MorganaGoncalves.PDF. Acesso em: 14 maio 2026.

GOULART, Edson Corrêa; RIBEIRO, Murilo Campos; LIMA, Luciana Maria de; RODRIGUES, Brunna Michelly Aparecida. Uso de cama de aves na adubação da cultura do milho. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 22, p. 2742-2753, 2015. Disponível em:

<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015c/agrarias/uso%20de%20cama%20de%20aves.pdf>. Acesso em: 16 maio 2026.

GOULART, Rafael Guthier Tavares; SANTOS, Carlos Antônio dos; OLIVEIRA, Cristiana Maia de; COSTA, Evandro Silva Pereira; OLIVEIRA, Felipe Alves de; ANDRADE, Nairim Fidêncio de; CARMO, Margarida Goréte Ferreira do. Desempenho agrônomo de cultivares de alface sob adubação orgânica em Seropédica, RJ. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 8, n. 3, p. 66-72, 2018. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/564b/0bf6fa3df32139448f338ca39ee3e1cc0c9e.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2026.

GRANGEIRO, L. C; FREITAS, F. C. L. de; NEGREIROS, M. Z. de; MARROCOS, S. de T. P; LUCENA, R. R. M. de; OLIVEIRA, R. A. de. Crescimento e acúmulo de nutrientes em coentro e rúcula. **Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 11-16, 2022. DOI: 10.5039/agraria.v6i1a634. Disponível em: <http://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/view/v6i1a634>. Acesso em: 30 mar. 2026.

GUIMARÃES, N. R.; SOUZA, R. F.; SILVA, A. G.; BITTAR, D. Y. Adubação nitrogenada na produção de rúcula. **Ipê Agronomic Journal**, v. 3, p. 44-55, 2019.

GUIMARÃES, Ledson Moreira; HOLANDA, Juann Veloso; D'ALBUQUERQUE, Cristiane Lopes Carneiro; MOURA, DeJane de Sousa; D'ALBUQUERQUE JUNIOR, Boanerges Siqueira; COSTA, Maria do Socorro Sampaio da. Avaliação de diferentes fontes e forma de aplicação da adubação orgânica na produção de rúcula. **Cadernos de Agroecologia**, Recife, PE, v. 20, n. 1, 2025. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/10273/7738>. Acesso em: 29 abr. 2026.

HASEGAWA, Marcio Massashiko; RODRIGUES, Eurípedes Bomfim; TASHIMA, Hatiro; MIYAMOTO, Lilian Akemi. Avaliação da produção de alface (*Lactuca sativa* L.) sob distintos sistemas de irrigação utilizando energia fotovoltaica. **Revista Técnico-Científica**, n. 32, 2023. Disponível em: <https://revistatecie.crea-pr.org.br/index.php/revista/article/download/819/653>. Acesso em: 8 maio 2026.

IBGE. Produção agropecuária: rúcula. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/rucula/br>. Acesso em: 15 maio 2026.

LAL, Bankey; BHANDARI, Sunita; UPADHYAY, Ashutosh; SINGH, Pranjal; SINGH, Vipul Pratap. Lettuce: a dive into its nutritional value and economic significance. **AGBIR**, v. 40, n. 2, p. 954-956, 2024. DOI: 10.35248/0970-1907.24.40.954-956. Disponível em: <https://www.abrinternationaljournal.org/articles/lettuce-a-dive-into-its-nutritional-value-and-economic-significance.pdf>. Acesso em: 9 maio 2026.

LINHARES, M. G. F; LUCENA, M. C. C. de; COSTA, L. D. N; COSTA, L. C. A. da; LEITE, M. J. de H; SILVA, E. C. A. da; PEREIRA, J. W. de L; CAMPELO, I. P. F; ALMEIDA, Á. B. de M. Insumos naturais como alternativa sustentável no cultivo inicial de *Lactuca sativa* L. **Revista de Gestão e Secretariado**, 2025. Disponível em:

<https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/5217>. Acesso em: 09 maio 2026.

MELO, Paulo Cesar Tavares de. Desenvolvimento tecnológico para o cultivo do tomateiro de mesa em condições agroecológicas tropicais e subtropicais. 2017. Tese (Livre-docência) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2017. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/11/tde-30012017-150140/pt-br.php>. Acesso em: 19 jan. 2026.

OLIVEIRA, Amanda Beatriz Leodoro de; CORREIA, Crísala Fernanda Rossi; FLECK, Izabel Melz; FLECK, Leandro; ZOZ, Tiago. Cultivo de rúcula e alface em substrato produzido a partir de lodo de piscicultura e tabaco peletizado. **Revista Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 23, 2025. Disponível em: <https://periodicos.ufal.br/revistacienciaagricola/article/view/17683/12966>. Acesso em: 5 maio 2026.

OLIVEIRA, E.Q.; SOUZA, R.J.; CRUZ, M.C.M.; MARQUES, V.B.; FRANÇA, A.C. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, n. 28, p. 6-40, 2010.

OLIVEIRA, Nelson Licínio Campos de; ANTUNES, Lucca Pires Bispo; MOREIRA, Rodrigo Amato; BERTO, Alberto Luiz Ferreira; DUTRA, Aldo Luiz Fernandes. Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob sistema orgânico no norte de Minas Gerais. **Revista Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 19, n. 1, p. 43-50, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufal.br/revistacienciaagricola/article/view/9647>. Acesso em: 8 maio 2026.

OLIVEIRA, Witor Marcelo da Silva; SILVA, Antônio Gideílson Correia da; FERNANDES, Gabriel Kariel Ferreira; BENTO, José Elinaldo Alves; SILVA, Maurício dos Santos; LIMA, Jailma Suerda Silva de. Desempenho agroeconômico da rúcula adubada com cama de frango. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 19, n. 3, p. 136-140, 2024. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9955200>. Acesso: 07 maio 2026.

PELÁ, Adilson; SILVA JÚNIOR, Geovani Soares da; SILVA, Renan Cesar Dias da; SILVA, Camila Santos; PELÁ, Gláucia de Mello. Produção e teor de nitrato em rúcula sob adubação orgânica com cama de frango e esterco bovino. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, PB, v. 12, n. 1, p. 48–54, 2017. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/4476>. Acesso em: 7 maio 2026.

PRADO, R. M.; FILHO, A. B. C. Nutrição e adubação de hortaliças. Jaboticabal: FCAV/CAPES, 2016. 600 p. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1044444/1/Milanez2016.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2026.

RIBEIRO, Fabio da Silva; ALVES, Jerusa Cariaga; CASSULINO, Luiz Fabiano Arantes; GOMES, Eder Pereira; PAGLIARINI, Maximiliano Kawahata. Adubação orgânica na produção de alface. **Cadernos de Agroecologia**, Campo Grande, MS,

v. 19, n. 2, dez. 2024. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/10081/7602>. Acesso: 28 abr. 2026.

SALLES, J. S.; STEINER, F.; ABAKER, J. E. P.; FERREIRA, T. S.; MARTINS, G. L. M. Resposta da rúcula à adubação orgânica com diferentes compostos orgânicos. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 2, p. 35–40, abr./jun. 2017. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/1450>. Acesso em: 7 maio 2026.

SANTOS, R.B.; SILVA, J.M., SILVA, C.S.; NASCIMENTO, M.S., SANTOS, T.M.C.; COSTA, J.H.Q. Qualidade microbiológica de alimentos in natura minimamente processados. **Global Science and Technology**, v. 12, n. 1, p. 43–52, 2019.

SANTOS, Werica Godoe dos; ALVES JÚNIOR, Miguel; SILVA, Sandra Andréa Santos da; SILVA, Rainério Meireles da; ARAÚJO, Ailton. Utilização de bioinsumos e adubos orgânicos na produção de alface cv. Vanda. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 1–11, 2025. DOI: 10.34117/bjdv11n2-002. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/77252/53670>. Acesso em: 28 abr. 2026.

SILVA, Matheus Holanda da; LIMA, Marilene Santos de; FERREIRA, Almecina Balbino; SOUZA, Rutilene Barbosa; NASCIMENTO, Matheus Matos do. Cultivo de alface utilizando substratos alternativos. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 2, n. 2, p. 819–827, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/4249/2419>. Acesso em: 28 abr. 2026.

SILVEIRA, Carolini Castelnobles da. Agricultura urbana: cultivo de alface (*Lactuca sativa* L.) em sistema horizontal e vertical. 2019. Disponível em: https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1704/26638_00000801.pdf?sequence=-1&isAllowed=y. Acesso em: 16 fev. 2026.

STEINER F, PIVETTA LA, CASTOLDI G, PIVETTA LG, FIOREZE S. Produção de rúcula e acúmulo de nitrato em função da adubação nitrogenada. (2011). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** 6:230-235. Disponível em: <http://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/view/v6i2a950>. Acesso em: 14 mar. 2026.