

DESEMPENHO DA CULTURA DA RÚCULA SUBMETIDA A DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO

PERFORMANCE OF ARUGULA CROPS SUBJECTED TO DIFFERENT TYPES OF FERTILIZATION

Marco Antônio Ferreira de Souza¹, Christian Viterbo Maximiano²

1 Aluno do Curso de Agronomia

2 Professor Curso de Agronomia

Resumo

A rúcula é uma hortaliça folhosa, pertencente à família Brassicaceae, de rápido crescimento vegetativo e ciclo curto, e com grande aceitação mundial. Nos últimos anos, a rúcula vem apresentando acentuado crescimento no seu cultivo quando comparada com outras folhosas. É importante a realização de estudos sobre adubação para essa, pois a utilização de adubo na agricultura é uma prática indispensável para garantir a sustentabilidade nos agroecossistemas, permite compensar as perdas de nutrientes do solo, ajuda a melhorar a estrutura do solo e a promover uma maior produtividade e qualidade. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento da cultura da rúcula submetida a diferentes tipos de adubação. O experimento foi realizado em uma propriedade na cidade de Padre Bernardo-Goiás, sendo o plantio das mudas submetidos a 3 tipos de adubação: químico, bovino e aviário por um período de 30 dias. Neste experimento observou-se que os tratamentos referentes a adubação química e bovina contribuíram para o aumento do crescimento vegetativo e radicular da cultura da rúcula, quando comparados a testemunha e a adubação com esterco aviário. Os tipos de adubação química e bovina podem ser recomendadas para potencializar o desenvolvimento da cultura da rúcula.

Palavras-Chave: rúcula, esterco, orgânico, químico, adubação.

Abstract

Introduction: Arugula is a leafy vegetable, belonging to the Brassicaceae family, with rapid vegetative growth and a short cycle, widely accepted worldwide. In recent years, arugula has shown marked growth in its cultivation when compared to other hardwoods. It is important to carry out studies on fertilization for arugula cultivation, because the use of fertilizer in agriculture is an essential practice to guarantee sustainability in agroecosystems, it makes it possible to compensate for losses of soil nutrients, helps to improve soil structure and promote greater productivity and quality of crops. The present work aimed to evaluate the development of arugula culture subjected to different types of fertilization. The experiment was carried out on a property in the city of Padre Bernardo-Goiás, with the planting of arugula seedlings subjected to 3 types of fertilization: chemical, bovine and poultry for a period of 30 days. In this experiment it was observed that treatments involving chemical and bovine fertilization contributed to the increase in vegetative and root growth of the arugula crop, when compared to the control and fertilization with poultry manure. The types of chemical and bovine fertilizers can be recommended to enhance the development of the arugula crop.

Keywords: arugula, manure, organic, chemical, fertilization.

Contato: marco.souza@souicesp.com.br; christian.viterbo@icesp.edu.br

Introdução

A rúcula é uma hortaliça folhosa, pertencente à família Brassicaceae, de rápido crescimento vegetativo, ciclo curto e de grande aceitação mundial. Nos últimos anos, vem apresentando acentuado crescimento no seu cultivo quando comparada com outras folhosas. Está entre as hortaliças mais comercializadas no Brasil, ocupando a 24^o posição do ranking, e o quinto lugar entre as folhosas, vindo logo após a

alface, cebolinha, couve e repolho. Sua produção e consumo são destacados nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, gerando emprego e renda à agricultura familiar (CEAGESP, 2014; OLIVEIRA et al., 2010).

A comercialização é feita por classe de tamanho, podendo ser pela massa e diâmetro do maço. Para comercialização com massa, define-se na embalagem do produto, apresentando de 350 - 500g para plantas

produzidas pelo sistema convencional de cultivo, e 250 - 350g pelo sistema hidropônico (JARDINA *et al.*, 2017).

É uma folhosa herbácea de rápido crescimento vegetativo e ciclo curto, possuindo normalmente altura de 15 a 20 cm, cujas folhas são de coloração verde, espessas, de formato recortadas e compridas. Tem papel de destaque entre as hortaliças folhosas pela sua composição, que contém altos teores de potássio, enxofre, ferro, vitaminas A e C, proteínas, carboidratos e sais minerais, além do sabor picante e odor agradável (GENUNCIO *et al.*, 2011).

A adubação é uma das principais manejos usados para aumentar a produtividade e a rentabilidade das hortaliças, sendo que a escolha do tipo de adubação (orgânica ou química) a ser aplicado no plantio da cultura pode influenciar nas características físico-químicas do cultivar e provocar alterações nas propriedades químicas do solo de modo a alterar a sua qualidade (LIMA *et al.*, 2010).

Na cultura da rúcula 14 elementos minerais são indispensáveis para o bom desenvolvimento da cultura. Assim, devem obrigatoriamente ser aplicados na produção da rúcula, em quaisquer sistemas (a campo, fertirrigado ou hidropônico). Os nutrientes indispensáveis são, respectivamente: N, P, K, Ca, Mg e S (macronutrientes) e B, Fe, Cu, Mn, Zn, Ni, Mo e Cl (microelementos). Vale destacar que a rúcula é mais exigida em Mg, Mo, Fe e B. Assim, necessita de uma adubação diferenciada, quando comparada às demais hortaliças folhosas para obtenção de maiores produções e produtividades (GENUNCIO; NASCIMENTO e RICHARD, 2023).

Na adubação química, os fertilizantes aplicados no solo proporcionam produtividade elevada e imediata, pois fornecem os elementos necessários para o enriquecimento do solo, ou seja, fornecem nutrientes para o desenvolvimento das plantas. Assim, contribui decisivamente para a melhoria da qualidade e fertilidade do solo e, por consequência, no aumento da produtividade das lavouras, porém as sucessivas aplicações desses fertilizantes podem comprometer tanto a qualidade nutricional dos alimentos quanto às características químicas do solo, sendo que em algumas situações pode ocasionar um esgotamento do potencial produtivo do solo, devido ao cultivo de monoculturas por longos períodos que provocam o empobrecimento nutricional do solo (MEDEIROS, 2014).

Já os adubos orgânicos são utilizados principalmente pelo fornecimento de matéria orgânica e o uso destes proporciona a formação de uma melhor estrutura do solo sendo benéfico para a produção pois apresentam uma função importante como agentes cimentantes, promovendo o aumento da porosidade e aeração e evitando perdas por escoamento superficial (GENUNCIO; NASCIMENTO e RICHARD, 2023).

Os adubos orgânicos podem ser utilizados em qualquer escala de produção e trazem benefícios em médio e longo prazo para todos os tipos de culturas. Existem 5 tipos de adubos orgânicos o 1° é a compostagem de toda e qualquer sobra de matéria orgânica não cozidos; 2° húmus de minhoca; 3° Esterco de herbívoros e outros animais; 4° cinzas de madeira e o 5° adubação verde (SILVA *et al.*, 2017).

Diante desse cenário, a adubação tem por objetivo fornecer a nutrição ideal para o crescimento, estabelecimento e produção de uma planta. Cada espécie apresenta certa necessidade nutricional e há várias formas de fornecer a adubação adequada, sendo de suma necessidade conhecer os diferentes tipos de adubação para uma prática agrícola mais acertada, focada em repor os nutrientes e ajustar a fertilidade do solo.

No entanto, somente a adubação não é garantia de alta produtividade. É preciso considerar outros fatores como solo, clima, incidência de pragas, etc. Por isso, cada cenário deve ser avaliado individualmente, considerando aspectos agrônômicos, ambientais e econômicos (JARDINA *et al.*, 2017).

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento da cultura da rúcula submetida a XXX diferentes tipos de adubação.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em uma propriedade localizada na zona rural próximo a cidade de Padre Bernardo - Goiás, mediante as coordenadas geográficas de latitude 15°09'14.8" S e longitude 48°17' 41.7W.

O clima da região é registrado como tropical, tendo sua estação com precipitação abafada e de céu encoberto. A estação seca é de céu quase sem nuvens. Durante o ano inteiro, o clima é quente. Ao longo do ano, em geral, a temperatura varia de 17 °C a 33 °C e raramente é

inferior a 15 °C ou superior a 36 °C (citação).

A cultura da rúcula foi implementada na forma de mudas. Esta cultivar apresenta as seguintes características: tempo de germinação em média 8 dias; ciclo médio de 30-40 dias após a sementeira, tendo tamanho médio de 20 cm, cujas folhas são de coloração verde, espessas, de formato recortadas e compridas.

O cultivo foi realizado em canteiros de 3m de comprimento por 1m de largura dividido em 4 partes iguais de 0,75m. Para cada tratamento foram plantadas 20 mudas de rúcula, sendo que cada repetição foi constituída de 5 plantas.

Para a montagem do canteiro foi realizado o cercamento do local, a limpeza e a divisão das partes, verificação da fertilidade do solo da área e por último a adubação dos tratamentos, para assim ser realizado o plantio das mudas. O solo se encontrava plano com textura média, pouco ácido e rico em material orgânico, conforme mostra a figura 1.

Figura 1. Análise do solo

Resultados da Análise Química:

pH	CaCl ₂	pH H ₂ O	P	P meh ⁻¹	P rem	K	S	K	Ca	Mg	Al	H + Al	M.O.
	1:2,5		resina										dag kg ⁻¹
4,3	ns		ns	2,07	ns	74	1	0,19	2,26	0,88	0,39	3,30	1,6

SB	t	T	V	m	Relação entre bases:				Relação entre bases e T (%):					
			%		Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K	Ca/T	Mg/T	K/T	H+Al/T	Ca+Mg/T	Ca+Mg+K/T
3,33	3,72	6,60	50,5	10,5	2,6	11,9	4,6	16,5	34,2	13,3	2,9	50,0	47,6	50,5

B	Cu	Fe	Mn	Zn
0,25	0,56	263	12,9	1,97

Extratores:
 ns = Níio Solicitado | SB = Soma de Bases | t = CTC Efetiva | T = CTC pH 7,0
 V = Sat. Base | m = Sat. Alumínio | pH CaCl₂ 2H₂O 0,01 mol L⁻¹;
 P,K,Na = [HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,0125 mol L⁻¹];
 S-SO₄ = [Fosfato Monobásico Cálcio 0,01 mol L⁻¹];
 Ca,Mg,Al = [KCl 1 mol L⁻¹]; H+Al = [Solução Tampão SMP a pH 7,5];
 B = [BaCl₂ 2H₂O 0,125% à quente];
 Cu,Fe,Mn,Zn = [DTPA 0,005 mol L⁻¹] + TEA 0,1 mol L⁻¹ + CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹ a pH 7,3;
 Si = [CaCl₂ 2H₂O 0,01 mol L⁻¹];
 cmolc dm⁻³ x 10 = mmolc dm⁻³; mg dm⁻³ = ppm; dag kg⁻¹ = %;
 Gráfico de P meh⁻¹ depende da análise granulométrica (vide tabela abaixo).

Resultados da Análise Textura:

Areia	Silte	Argila
280	343	377

Textura Argilosa

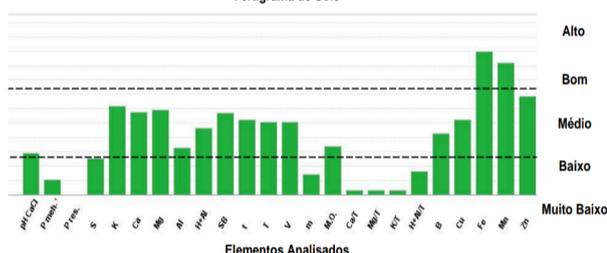
Argila	P meh ⁻¹	P rem.	P meh ⁻¹
60-100	8,1-12	0-4	6,1-9
35-60	12,1-16	4-10	8,5-12,5
15-35	20,1-30	10-19	11,5-17,5
0-15	30,1-45,0	19-30	15,9-24
		30-44	21,9-33
		44-60	30,1-45

Níveis ideais de nutrientes no solo segundo Boletim de recomendação CFSEMG(1999).
 Obs: S, B, Cu, Fe, Mn, Zn fonte: Boletim Técnico 100, IAC (1997).

pH	K	S	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T
5,5-6,5	>80	>10	2,4-4,0	0,9-1,5	<0,2	<2,0	3,6-6,0	4,6-8,0	8,6-15,0

V	m	M.O.
60-80	<20	2,1-4,5

Fertigrama do Solo



Fonte: Autores

Para a incorporação dos diferentes tipos de adubação foi realizada previamente a pesagem em uma balança de modelo sf-400 digital com capacidade de 10 kg. No tratamento testemunha não foi utilizado nenhum tipo de

adubo; No tratamento químico foram aplicados 200g de NPK 04-14-04 (LIMA *et al.*, 2015). O tratamento de esterco bovino consistiu na aplicação de 10 kg de esterco bovino por m². A composição deste adubo foi formado principalmente de fezes e urina do animal (CRUZ *et al.*, 2021). O tratamento de esterco aviários consistiu na aplicação de 3 kg de esterco aviário por m². A composição deste adubo foi formado principalmente de maravalha, casca de arroz, sabugo de milho, capins e serragens. Contém fezes, urina, restos de ração, penas e outros materiais em pequena quantidade (CRUZ *et al.*, 2021).

Os tratos culturais, foram realizados diariamente. A irrigação utilizada foi do tipo aspersão, sendo as plantas irrigadas duas vezes ao dia, sempre observando a necessidade hídrica. Na cultura não houve a necessidade de arranquio ou de replantio, pois as mudas se adaptaram ao solo e à adubação, não havendo a necessidade de controlar pragas. Quanto às plantas daninhas, eram retiradas manualmente para que não ocorressem concorrências com as rúculas cultivadas.

Os parâmetros avaliados foram:

Altura da planta (AP): Foi verificada por meio de uma régua, a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta, e expressa em centímetros.

Número de folhas (NF): Contou-se o número de folhas acima de cinco centímetros, partindo-se das folhas basais até a última folha aberta

Comprimento da raiz (CR): Foi verificada por meio de uma régua.

Massa fresca da parte aérea (MFPA): a massa fresca foi retirada das folhas da rúcula e pesadas em balança.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado disposto em quatro tratamentos, sendo eles: testemunha, o químico NPK 4-14-8, esterco bovino e o esterco aviário em quatro repetições. Na análise de variância e teste de médias, foi utilizado o Software Agroestat v.5 (BARBOSA E MALDONADO JÚNIOR, 2015). As médias foram agrupadas pelo teste de Scott- Knott, a 5% de significância.

Resultado e Discussão

Na tabela 1, observa-se que o fator tratamento apresentou diferença significativa nos parâmetros altura de plantas (ALT) e comprimento de raízes (CR). Os parâmetros que não apresentaram diferenças estatísticas foram números de folhas (NF) e peso de plantas (PP).

Neste experimento os coeficientes de variação (CV) dos parâmetros avaliativos, altura de plantas e comprimento de raízes ficaram abaixo de 20% (Tabela 1). Os coeficientes de variação dos parâmetros avaliativos referentes ao

número de folhas e peso das plantas ficaram com valores acima de 30%. Segundo Mohallem *et al.* (2008), os coeficientes de variação são classificados como baixos se forem menores que 10%, médios quando se encontram entre 10% e 20%, altos entre 20% e 30% e muito altos quando ultrapassam 30%, isso quando se trata de experimentos com culturas agrícolas. Sendo assim, os coeficientes de variação deste experimento estão classificados entre médios e muito altos.

Tabela 1. Análise de variância das características de desenvolvimento vegetativo da cultura da rúcula submetida a diferentes tipos de adubação.

QM				
FV	ALT	CR	NF	PP
TRATAMENTOS	50,23*	13,08**	175,06 ^{NS}	23,73 ^{NS}
ERRO	13,31	1,04	161,77	19,23
MÉDIA GERAL	21,81	6,12	39,81	7,44
CV GERAL (%)	16,73	16,66	31,95	58,96

*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. **Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. NS Não significativo pelo teste F. ALT: Altura de plantas; CR: Comprimento radicular; NF: Número de folhas; PP: Peso da planta.

Observou-se que os tratamentos referentes à adubação química e bovina contribuíram para o aumento do crescimento vegetativo e radicular da cultura da rúcula, quando comparados a testemunha e a adubação com esterco aviário (Tabela 2). Estes resultados podem ser explicados devido ao rápido ciclo da cultura e pela liberação mais rápida de nutrientes essenciais como o nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, manganês, boro, cobre, zinco, sódio, cloro, cobalto e molibdênio fornecidos pela adubação química (CAIXETA *et al.*, 2017). Na adubação orgânica com a incorporação do esterco bovino no solo observa-se que a mineralização do carbono das diferentes fontes orgânicas mesmo em níveis elevados de salinidade, diminui a agressividade dos sais à biota do solo, estimulando a germinação e crescimento das plantas (DIAS, 2018/ CRUZ *et al.*, 2021/ CAIXETA *et al.*, 2017).

Os parâmetros avaliativos referentes ao número de folhas e peso de plantas não sofreram

interferência significativa quando submetidas a diferentes tipos de adubação, mas notou-se uma tendência de aumento no número de folhas e acúmulo de massa verde quando submetidas aos tratamentos de adubação química e bovina (Tabela 2). Este resultado pode ser explicado devido ao adubo NPK ser absorvido pelas raízes e transportado pelo xilema para o restante da hortaliça (DONATO *et al.*, 2022/ NASCIMENTO *et al.*, 2017/ SALA *et al.*, 2018).

A adubação orgânica a base de esterco aviário ocasionou redução do desenvolvimento vegetativo da maioria dos parâmetros avaliados neste experimento. De acordo com Nomura *et al.* (2019), a adubação com o esterco aviário pode prejudicar o desenvolvimento da rúcula devido à presença deste tipo de esterco estar relacionada com a disponibilidade do fertilizante nitrogenado no solo, que posteriormente em excesso promove o acúmulo de nitrato na planta, que pode ocasionar um desequilíbrio entre a absorção e a assimilação do íon, sendo que as quantidades excedentes são armazenadas nos vacúolos (ZONTA; STAFANATO; PEREIRA, 2023).

Tabela 2. Valores médios obtidos nos caracteres de desenvolvimento vegetativo da rúcula submetida a diferentes tratamentos de solução nutritiva.

TRATAMENTOS	ALT	CR	NF	PP
TESTEMUNHA	19,00 b	4,50 b	35,75 a	6,50 a
QUÍMICO	24,75 a	7,00 a	39,50 a	10,00 a
BOVINO	25,00 a	8,25 a	49,25 a	8,75 a
AVIÁRIO	18,50 b	4,75 b	34,75 a	4,50 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas pertencem ao mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade. PFR: Peso fresco radicular; PSR: Peso seco radicular; PFF: Peso fresco foliar; PSF: Peso seco foliar.

Conclusão

Os tipos de adubação química ou bovina podem ser utilizados para incrementar o desenvolvimento vegetativo da cultura da rúcula.

Agradecimentos:

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que o objetivo fosse alcançado, durante todos os

nossos anos de estudo

Aos meus familiares que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto me dedicava à realização deste trabalho.

Aos amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo que me dediquei a este trabalho.

E ao Orientador por me ter concedido seu tempo, seu conhecimento, sua dedicação e paciência.

A todos o meu muito obrigado!

Referências:

Caixeta, M.M.A et al. DESEMPENHO DA RÚCULA CULTIVADA EM DIFERENTES MODOS DE ADUBAÇÃO. Revista MIRANTE, Anápolis (GO), v. 10, n. 2 (edição extra), jul. 2017. ISSN 19814089

CEAGESP. Chegou a vez da rúcula, Apoio ao produtor, 2014. Disponível em: <http://www.ceagesp.gov.br/produtor/estudos/anexos/chegou_a_vez_da_rucula.pdf>

Cruz, A.F.S et al. Produção da rúcula com adubação orgânica e doses de urina bovina. Research, Society and Development, v. 10, n. 7, e32710716578, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16578>

Dias, M.C. CRESCIMENTO DA CULTURA DA RÚCULA SOB DIFERENTES SUBSTRATOS E NÍVEIS DE ÁGUA SALINA. UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL.2018

Donato, D.G et al. PRODUÇÃO DE RÚCULA CV. FOLHA LARGA SOB ADUBAÇÃO DE CAMA DE AVIÁRIO. semana acadêmica de agronomia FAG.2022

Genuncio, G.C; Silva, R.A.C; Sá, N.M; Mary W; Zonta, E. Produtividade de rúcula hidropônica cultivada em diferentes épocas e vazões de solução nutritiva. Horticultura Brasileira, V.29, n.2, p.605-608, 2011.

Genuncio, G.C; Nascimento,E.C; Richard, M.M. Nutrientes essenciais no cultivo da rúcula. Campos e negócio.2023

Jardina, L.L; Cordeiro, C.A.M; Silva, M.C.C; Sanches, A.G; Araújo Júnior, P.V. Desempenho produtivo e qualidade de cultivares de rúcula em sistema semi hidropônico. Revista de Agricultura Neotropical, V.4, n.1, p.78-82, 2017

Lima, J.B et al. Cultivo de Rúcula com Aplicação de Diferentes Fontes e Doses de Nitrogênio em Cobertura.2015

Lima, R.L.S et al. (2010) Crescimento de plantas de pinhão manso em função da adubação orgânica e mineral.

Medeiros, G.K.C.A. parâmetros químicos do solo de cultivo das hortaliças jambu (*Acmella oleracea* L.' R.K. Jansen) e coentro (*Coriandrum sativum* L);Orientador Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro; Co-orientador Welliton de Lima Sena. Belém, 2014.

Nascimento, M.V; Silva Junior, R.L; Fernandes, L.R; Xavier, R.C; Benett, K.S.S et al. Manejo da adubação nitrogenada nas culturas de alface, repolho e salsa. Revista de Agricultura Neotropical, Cassilândia, v. 4, n. 1, p. 65–71, 2017

Nomura, M. et al. BIOFERTILIZANTE NA PRODUÇÃO DE RÚCULA. Ipê Agronomic Journal – V.3 N.1 – (2019) 116 – 121

Oliveira, A.M. Produção agroecológica do consórcio de rúcula com rabanete sob diferentes fontes de adubos orgânicos. 2019. 50 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Sistemas Agroindustriais) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil, 2019.

Oliveira, E.Q., Souza R.J., Cruz M.C.M., Marques V.B., França AC. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 28, n. 1, p. 36-40, jan.- mar. 2010

Sala F.C; Rossi F.; Fabri E.G.; Rondino E; Minami,K; Costa, C.P. Caracterização varietal da rúcula. 2018

Silva, S.O et al. Cultivo de rúcula submetido a diferentes tipos de substratos.VIII Fórum Rondoniense de Pesquisa, v.8, n.1, 2022 ISSN: 2764-345X

Silva, E. et al. (2017) <http://revista.uemg.br/index.php/praxys/article/view/2627/1497>

Silva, P.H.S; Filho, A.B.C e Junior, W.M. ADUBAÇÃO NITROGENADA EM RÚCULA: EFEITOS NO CRESCIMENTO, PRODUTIVIDADE E NUTRIÇÃO. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP CÂMPUS DE JABOTICABAL.2017

Zonta, E; Stafanato, J.B e Pereira, MG.Fertilizantes minerais, orgânicos e organominerais.2023