

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

GUSTAVO MACHADO FERNANDES

**ADUBAÇÃO DE PLANTIO E COBERTURA COM FERTILIZANTES MINERAL
E ORGANOMINERAL EM CENOURA.**

Uberlândia - MG
Janeiro - 2023

GUSTAVO MACHADO FERNANDES

**ADUBAÇÃO DE PLANTIO E COBERTURA COM FERTILIZANTES MINERAL E
ORGANOMINERAL EM CENOURA.**

Trabalho de Conclusão do Curso de
Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. José Magno Queiroz
Luz

**Uberlândia - MG
Janeiro – 2023**

GUSTAVO MACHADO FERNANDES

**ADUBAÇÃO DE PLANTIO E COBERTURA COM FERTILIZANTES MINERAL E
ORGANOMINERAL EM CENOURA.**

Trabalho de Conclusão do Curso de
Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 06 de fevereiro de 2023

Prof. Dr. José Magno Queiroz Luz - UFU
Orientador

Maikon Ribeiro de Almeida Maximiano
Membro da Banca

Cecília Leão Pereira Resende
Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

Sou grato a Deus por ter me sustentado e guiado até essa importante etapa de conclusão da graduação. Foram muitos desafios, mas por meio da graça de Jesus agora posso vivenciar essa feliz conquista e pretendo continuar seguindo seus propósitos. Também agradeço à minha família que tanto me ajudou e tem ajudado em todos os aspectos da minha vida durante esse tempo de formação acadêmica e pessoal, que culmina na obtenção do título dessa profissão que tanto admiro. Em especial meus bisavós, avós, pais, tios e primos que me deram exemplos e inspiraram a ser um pouco da pessoa que sou.

É importante ressaltar o apoio e o companheirismo da Juliana durante esse tempo que estamos juntos. Aos amigos e colegas que tornaram os dias mais alegres e leves na sala de aula, em atividades de grupos de pesquisa e empresa júnior, além dos momentos de conselhos e ajudas durante a realização das disciplinas. A todos do grupo GEPOM pelo apoio na condução do experimento e os bons momentos nas viagens sempre abençoadas pelo senhor Armando que esteve presente e contagiava ainda mais nossas atividades pelo seu jeito divertido de ser.

Meu muito obrigado a todos os professores que tive o privilégio de adquirir conhecimentos, principalmente meu orientador José Magno pela oportunidade de ter realizado esse trabalho, minha iniciação científica, e todos os ensinamentos repassados que me direcionam em ser um bom profissional. Ao Maikon e Cecília pelo auxílio na estatística e no desenvolvimento da parte escrita dessa pesquisa.

Agradeço também as pessoas que me ajudaram na manutenção da minha saúde física, mental, espiritual e emocional, são eles: Viviane, Klezia, Ana Paula, José Euripedes, Selma, Aline, Adenir, Edson, Bruno entre outros. A minha gratidão aqueles que de alguma forma me ajudaram e que não foram citados nessa página.

Por fim, agradeço à FAPEMIG pelo apoio financeiro na elaboração desse trabalho, AgroCP pelo fornecimento do fertilizante organomineral, ao grupo Wehrmann pelo espaço cedido e por serem tão solícitos, e também à Universidade Federal de Uberlândia por oferecer condições necessárias para minha formação profissional e acadêmica.

RESUMO

O uso de sementes híbridas de cenoura tem sido realidade em grande parte do Brasil, mesmo sendo de alto custo, o alto potencial produtivo do material genético pode compensar o investimento. Um dos manejos indispensáveis para maximizar a produção é o condicionamento de um solo com elevada fertilidade, sendo a adubação de suma importância. Os fertilizantes organominerais têm se mostrado uma solução para a diminuir a aplicação exclusivamente sintética, alterando a dinâmica de nutrientes e proporcionando melhorias ao solo. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade da cenoura através da aplicação de fertilizantes organominerais granulados em diferentes doses em plantio e cobertura em comparação com os fertilizantes minerais. O experimento foi conduzido no inverno de 2022 em Cristalina-GO com o híbrido Soprano, sob arranjo de delineamento em blocos ao acaso com 4 repetições e 7 tratamentos: 100, 75 e 50% da dose recomendada para fonte mineral e organomineral, somados à testemunha (sem adubação). A dose recomendada de plantio e 4 coberturas totalizaram 78; 910 e 456 kg ha⁻¹ de NPK mineral (03-35-06 e 00-00-60) e 75,84; 910,08 e 451,68 kg ha⁻¹ de organomineral (02-24-04 e 00-00-32). Aos 131 dias após o plantio, as raízes foram colhidas e aferidas quanto ao peso para produtividade de classes. Os dados foram analisados pelo teste de F e as médias comparadas por Tukey (P<0,05). A parcela foi constituída por 4 linhas duplas de 6 m de comprimento em canteiros de 1,80 m. Os controles fitossanitários foram comuns a todos os tratamentos. Através da aplicação de 100 % do fertilizante mineral obteve-se o maior teor de Nitrogênio foliar diferindo estatisticamente do tratamento de mesma fonte, mas com a dose de 75%. O tratamento 1 foi o único que esteve acima da faixa considerada para o Ferro e que apresentou faixa ideal para Zinco, sendo que também apresentou diferença significativa entre os demais para o nutriente Manganês obtendo o maior valor, mas abaixo do nível ideal para a cultura. Para a classe 3A de cenoura, a dose de 100% M no plantio e cobertura, apresentou a maior produtividade (61,46 t ha⁻¹) em relação ao tratamento sem adubação que produziu (52,51 t ha⁻¹). O tratamento com 100% OM apresentou maior teor foliar para Cálcio, diferindo do 100% mineral. O uso de 75% da dose recomendada do formulado de fonte organomineral no plantio e cobertura, refletiu maior descarte das raízes (8,58 t ha⁻¹), em comparação com o controle (5,01 t ha⁻¹).

Palavras-chave: *Daucus carota* L., Híbrido Soprano, Doses, Análise foliar, Produtividade.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1. Importância da cenoura.....	8
2.2. Fertilizantes minerais.....	9
2.3 Fertilizantes organominerais.....	10
2.4 Nutrientes (N, P e K).....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
5. CONCLUSÕES.....	24
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

1. INTRODUÇÃO

A cenoura (*Daucus carota L.*) é uma importante hortaliça para a alimentação humana, sendo amplamente apreciada tanto no Brasil quanto no mundo devido a sua parte comestível, que são suas raízes tuberosas, aspecto marcante perante outras espécies da família *Apiaceae*. Além dos açúcares solúveis presentes, a raiz da cenoura possui ainda elevado teor de um carotenoide específico, o b-caroteno, que confere à cenoura sua cor característica, e auxilia na proteção contra os danos causados pela luz (TAIZ et al., 2017).

A produção brasileira no ano de 2019 esteve em torno de 780 mil toneladas em uma área de 14,5 mil hectares, permitindo que o país ocupasse a 5ª posição de maior produtor mundial de cenoura (Revista Campo & Negócios, 2020). Os principais estados brasileiros produtores são Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Bahia, Pernambuco e Goiás que representam aproximadamente 90% da produção nacional (FONTES e NICK, 2021).

Segundo o boletim da CONAB de julho de 2022, o município de Cristalina-GO distribuiu uma quantidade de 1,795 mil toneladas de cenoura para as CEASAS somente no mês do levantamento. Dentre os fatores que condicionam o bom desempenho da cenoura, a adubação é um dos mais importantes, pois a cultura possui elevado potencial produtivo em um curto ciclo de vida que varia de 90 a 120 dias, apresentando um rápido crescimento e uma elevada exigência nutricional (CECÍLIO FILHO & PEIXOTO, 2013).

Para o cultivo da cenoura, há necessidade de um solo com alta fertilidade para suprir as demandas de nutrientes, o que não é uma realidade para a maioria das áreas produtivas do Brasil, sendo então, necessário recorrer ao uso da adubação para corrigir as deficiências, implicando assim na elevação dos custos (COSTA, 2021). Os efeitos das medidas de contenção da Covid-19 interferiram diretamente no escoamento de insumos agrícolas, gerando prejuízos também na produção de olerícolas, tornando-a mais onerosa devido seu alto volume demandado de fertilizantes (INSPER, 2020).

Desde o início dos ataques da Rússia à Ucrânia, foi provocado um aumento nos valores comercializados de adubos no Brasil, elevando os custos de produção em todo o país, no qual importa 85% do que é utilizado na agricultura, segundo a Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA, 2022). O incremento de fertilizantes minerais aos resíduos orgânicos diminui o impacto ambiental da atividade agrícola, aumentando a fertilidade do solo e reduzindo o uso de fertilizantes minerais (TEIXEIRA, 2013).

Devido ao conhecimento dos benefícios da matéria orgânica na fertilidade e estruturação física do solo, as tecnologias recentes dos fertilizantes organominerais vêm se

expandido no mercado, inclusive para as hortaliças, permitindo a reciclagem dos nutrientes contidos nos dejetos, associados ao enriquecimento de nutrientes na forma mineral (SANTOS et al., 2019).

De acordo com PRIMAVESI (1952), uma adubação bem-sucedida é aquela que apresenta equilíbrio entre os processos biológicos, químicos e físicos do solo, portanto, o contrário tornará sempre incerta em sua eficiência. NOVAIS et.al (2007) aponta que o incremento dos estoques de carbono orgânico total, proporcionam ao solo um aumento na CTC, o que pode ser explicado devido a elevada superfície específica dessas estruturas, que desencadeiam uma maior retenção de água e nutrientes.

Diversos são os resultados positivos do uso de fertilizantes organominerais na produtividade em hortaliças (LUZ, 2010). KASEKER et al., (2014) trabalhando com fertilizante organomineral a base de extrato de algas aplicados na cenoura, observaram que esse proporcionou maior diâmetro radicular, maior desenvolvimento da parte aérea e maior produtividade, mesmo em solo com alta fertilidade.

Devido a importância da cenoura no aspecto socioeconômico, e os desafios relacionados à adubação na cultura, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produtividade através da aplicação tanto em plantio, quanto em cobertura das fontes organomineral e mineral em diferentes doses durante o período de inverno sob condições climáticas da região de Cristalina-GO.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância da cenoura

A cenoura é a principal hortaliça em valor econômico cujo o produto é a raiz, encontrando-se entre as dez espécies de olerícolas mais cultivadas no Brasil (LUZ et al., 2009). A raiz tuberosa da cenoura é formada pelos parênquimas floemáticos e xilemáticos, os quais são circundados por tecidos vasculares com secções de câmbio formando um cilindro. O caule verdadeiro é compacto e encontra-se inserido na porção superior do ombro da raiz ou hipocótilo (FONTES, 2021).

O seu grande destaque entre as olerícolas deve-se ao tipo de carotenoide específico encontrado em sua raiz tuberosa (b-caroteno), o que confere a cor alaranjada característica. Os carotenoides são encontrados em todos os organismos que realizam fotossíntese, sendo

constituintes integrais das membranas dos tilacoides e, em geral, estão intimamente associados às proteínas que formam o aparelho fotossintetizante (TAIZ e ZEIGUER, 2017).

O b-caroteno presente em grande quantidade nas raízes da cenoura, após ser transformado em vitamina A no organismo humano, reflete em mecanismos imunoprotetores e antioxidantes, sendo responsável também por inúmeras ações, dentre elas a manutenção da visão, revitalização e regeneração da pele, cabelo, unhas, e no desenvolvimento e na saúde de ossos e dentes. Sua deficiência pode causar enfraquecimento nas defesas do organismo, tornando-o mais suscetível às infecções, principalmente da pele e vias respiratórias (FREITAS, 2007).

Além do consumo in natura a cenoura é utilizada como matéria prima para indústrias processadoras de alimentos, que a comercializam na forma de minimamente processada (mini cenouras, cubos, ralada, em rodela) ou processada na forma de salada de legumes, alimentos infantis e sopas instantâneas (FILGUEIRA, 2003).

Segundo dados da FAOSTAT (2017), a produção somada às classes de cenoura e nabo representam uma área de mais de 1,1 milhões de hectares e de aproximadamente 37 milhões de toneladas. De acordo com HFBRASIL (2022), o mês de setembro de 2022 registrou aumento de 20% em relação ao mês de agosto, sendo comercializada uma caixa de 29 kg de cenoura por R\$ 25,38 em São Gotardo (MG) e Cristalina (GO), apresentando uma rentabilidade 18% superior às estimativas de custo.

Através das cultivares de cenoura de polinização aberta é comum produzir entre 1.600 e 1.800 caixas de 29 kg de cenoura suja por hectare, após o surgimento dos híbridos por volta de 2004, essa produtividade saltou para 2.800 a 3.000 caixas no ano de 2015, superando cerca de 70% às cultivares de polinização aberta (CARVALHO, 2016).

Os consumidores cada vez mais estão exigentes por produtos saudáveis e preocupados com a conservação ambiental, logo desafia que produtores rurais usem alternativas ecológicas para a produção, como emprego de compostagens de resíduos sólidos e líquidos, reutilização de restos culturais (SAMINÊZ, 1999).

2.2. Fertilizantes minerais

Atualmente, o Brasil é responsável por cerca de 8% do consumo global de fertilizantes, sendo o 4º do mundo, atrás da China, Índia e Estados Unidos. O aumento na demanda brasileira para consumo de adubos tem superado o crescimento da oferta nacional e

seu atendimento tem ocorrido por meio do crescimento de importações. O país deixou de ser exportador de fertilizantes e passou a ser grande importador entre 1992 e 2020 (CALIGARIS, 2022).

Segundo BRASIL (2004), fertilizante mineral é definido como produto de natureza fundamentalmente mineral, natural ou sintético, obtido por processo físico, químico ou físico-químico, fornecedor de um ou mais nutrientes de plantas, ou seja, são produtos minerais naturais derivados de depósitos minerais ou produzidos pela indústria química. Os chamados fertilizantes minerais simples fornecem um elemento de cada vez, enquanto a maioria dos fertilizantes minerais são especialmente formulados para atender às necessidades mais globais e contêm em sua maioria três componentes principais: Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K).

A fórmula do fertilizante é usada para classificar diferentes produtos com base na concentração de nutrientes, referindo-se à quantidade total ou disponível, sendo expressa por tradição na forma de óxidos (P_2O_5 , K_2O) ou elementar (N, P, K). Por exemplo, uma fórmula de fertilizante 7-28-14 contém 7% de N, 28% de P_2O_5 e 14% de K_2O (REETZ, 2016).

Os fertilizantes minerais apresentam uma vantagem bastante atraente do ponto de vista econômico, por poderem apresentar elevadas concentrações de nutrientes, resultando em menores custos de armazenamento, transporte e aplicação por unidade de massa. Porém, a economicidade dos fertilizantes concentrados é questionada ao se levantar problemas como desbalanceamento nutricional do solo, toxidez às plantas, perdas de nutrientes por lixiviação ou erosão, poluição do lençol freático, entre outros (NOVAIS et al., 2007).

2.3 Fertilizantes organominerais

O fertilizante organomineral é definido como: produto resultante da mistura física ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos (BRASIL, 2009). Segundo a Instrução Normativa (IN) nº 25, de 23 de julho de 2009, os fertilizantes organominerais sólidos devem apresentar, no mínimo: 8% de carbono orgânico; 80 mmolc kg^{-1} ; macronutrientes primários isolados (N, P, K) ou em misturas (NP, NK, PK ou NPK) em 10%; macronutrientes secundários em 5% e 30% de umidade máxima (RABELO, 2015).

Na agricultura moderna tem-se buscado maximizar os recursos disponíveis, visando não somente o aumento de produtividade, mas também a busca de maior qualidade dos alimentos (ALVES et al., 2010). A agricultura orgânica se mostra vantajosa perante os

agricultores, devido a busca de alimentos mais saudáveis e que venham reduzir o impacto negativo no meio ambiente (SILVA et al., 2013).

Utilizando somente os fertilizantes orgânicos, as culturas não conseguem receber a quantidade de nutrientes necessários para que possam apresentar altas produtividades, por isso os fertilizantes organominerais podem suprir esta deficiência, quanto a disponibilidade de nutrientes e matéria orgânica (MELO et al., 2021). Filgueira (2008), relata que cultivos com adubação organomineral tendem a demonstrar resultados mais eficientes do que aqueles com aplicação exclusiva de adubos orgânicos ou minerais.

Para Andrade et al. (2012), a eficiência do organomineral ocorre porque a ausência de algum nutriente essencial para a planta em um dos tipos de fertilizantes pode ser suprida pelo uso combinado de outro tipo de fertilizante, o qual pode conter em sua composição maior quantidade do nutriente ausente. A transformação de resíduos e rejeitos orgânicos é ambientalmente e economicamente viável, pois diminui o passivo ambiental e age como condicionador dos solos, o que reduz o uso de fertilizantes minerais (MALAQUIAS e SANTOS, 2017).

O fertilizante organomineral é menos reativo quando comparado ao fertilizante mineral, porém sua solubilização é gradativa no decorrer do período de desenvolvimento da cultura, aumentando a eficiência nutricional das plantas (KIEHL, 2008). A presença de compostos orgânicos ricos em cargas elétricas no fertilizante organomineral, pode reter temporariamente os nutrientes, reduzindo perdas por lixiviação ou por fixação em relação ao fertilizante mineral (FERNANDES et al., 2015; CORRÊA et al., 2016).

A aplicação do fertilizante organomineral, independentemente da época ou da dose, proporcionou aumentos da produtividade de parte aérea e raízes de cenoura (KASEKER, 2014). Segundo GONDINHO e GASPAROTTO (2021), o comprimento radicular e diâmetro de raiz de cenoura foram alterados positivamente com a aplicação do fertilizante organomineral.

2.4 Nutrientes (N, P e K)

CECÍLIO FILHO e PEIXOTO (2013) obtiverem os seguintes resultados de acúmulo de macronutrientes para a cenoura “Forto”: $K > N > Ca > P > S > Mg$; sendo que os nutrientes N, P, K, Mg e S acumularam-se preferencialmente na raiz, enquanto o Ca nas folhas. Do total dos nutrientes acumulados pela cenoura, as raízes participaram com 32% de N, 56% de P, 60% de K, 21% de Ca e 34% de Mg (OLIVEIRA et al, 2006).

FILGUEIRA (2012) relaciona o potencial produtivo da cenoura com o suprimento adequado da quantidade de N, favorecendo o desenvolvimento vegetativo da cultura e consequente expansão da atividade fotossintética. O N é constituinte de muitos componentes celulares vegetais, incluindo clorofila, aminoácidos e ácidos nucleicos (TAIZ e ZEIGUER, 2017).

Segundo CHAVES (2002), o P está entre os nutrientes mais demandados pela cultura da cenoura, atuando diretamente no desenvolvimento das raízes das plantas, essencial para que estas apresentem boa capacidade de absorção de nutrientes e água. Além disso, o P possui papel relevante em diversos processos energéticos importantes, como a síntese de ATP e o funcionamento da fotossíntese (CARVALHO et.al, 2017). Produtores rurais geralmente aplicam doses elevadas de fertilizantes fosfatados, o que resulta em altos custos produtivos durante o ciclo da cultura (OLIVEIRA et al., 2020).

O K é um componente indispensável quando se pensa em produtividade de raízes de cenoura, atuando em diversos processos metabólicos da planta, dentre eles a regulação osmótica, transporte de açúcares no floema, síntese de proteínas e alongamento celular (KERBAUY, 2004). Segundo ZANFIROV et al., (2012), doses de potássio em cobertura tiveram efeito quadrático sobre a produtividade de raízes de cenoura, a qual a máxima produtividade, 103,8 t ha⁻¹, foi estimada para a dose de 41,6 kg ha⁻¹ de K₂O, decrescendo após este valor.

Os resíduos orgânicos promovem o incremento do pH mantendo teores adequados de P e K no solo, reduzindo também a perda de nitrogênio por lixiviação por apresentarem uma solubilidade mais lenta. Quando estes são associados com os fertilizantes minerais, que contém em sua composição elevados teores de fósforo e potássio, maior é o incremento destes elementos no solo (RUPPENTHAL e CONTE, 2005).

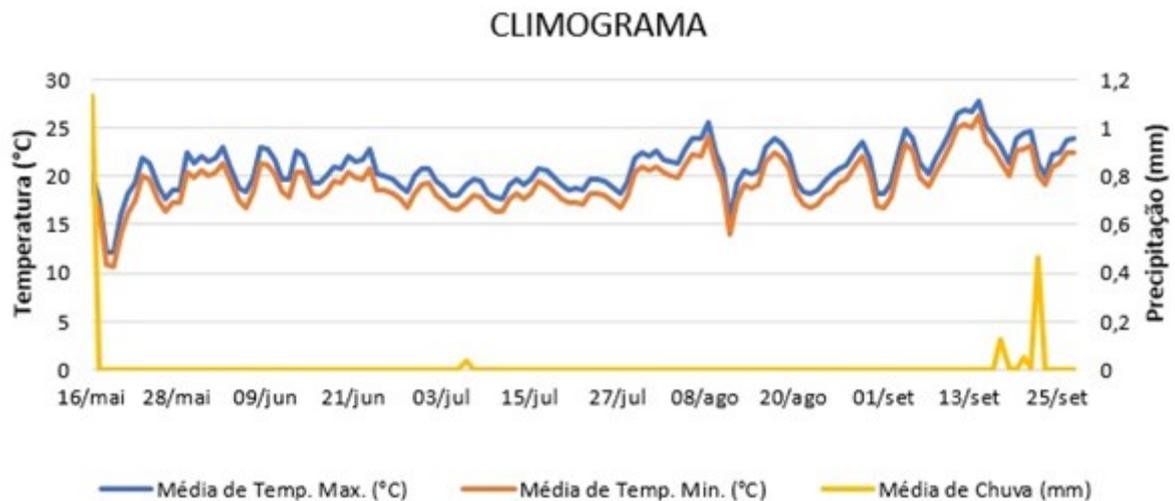
3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Agrícola Wehrmann, localizada sob coordenadas geográficas 17° 02' 45" de latitude e 47° 45' 24" de longitude e 977 m de altitude, no distrito de Campos Lindos do município de Cristalina-GO. A região é típica do Cerrado e apresenta clima tropical, com duas estações, a seca (invernos amenos e pouca chuva) e a chuvosa (verão). O solo do local é do tipo Latossolo Vermelho-amarelo de textura argilosa com 53% de argila, 6% de silte e 41% de areia total. O relevo é suavemente ondulado a plano. A análise de solo apresentou as seguintes características químicas (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados da análise de solo.

Prof. (cm)	pH (H ₂ O)	Ca ²⁺ --cmolc dm ⁻³ --	Mg ²⁺ --cmolc dm ⁻³ --	K ⁺ --cmolc dm ⁻³ --	P -----mg dm ⁻³ -----	Al ³⁺ -----mg dm ⁻³ -----	S -----mg dm ⁻³ -----	B -----mg dm ⁻³ -----	Cu -----mg dm ⁻³ -----	Fe -----mg dm ⁻³ -----	Mn -----mg dm ⁻³ -----	Zn -----mg dm ⁻³ -----	M.O. dag kg ⁻¹	V %	H+Al cmolc dm ⁻³	CTC cmolc dm ⁻³
0 - 30	6,5	4,1	1,4	0,26	176,9	0	23,6	0,9	3,16	23	3,6	8,6	2,1	63	3,25	9,1

O local é de intensa produção de hortaliças, incluindo a cenoura, no qual o clima é um dos fatores favoráveis, sendo considerado tropical com estação seca (tipo Aw segundo Köppen), tendo verões mais suaves que o resto do estado e invernos relativamente amenos, com diminuição de chuvas. O período de seca vai de abril à setembro e o chuvoso, de outubro à março, com precipitação e temperatura média anual de, 1300 mm e 20,9 °C, respectivamente.

**Figura 1.** Climograma da região de Cristalina-GO durante a condução do experimento, ano 2022.

O experimento foi instalado no dia 16 de maio do ano de 2022, durante o período de inverno, pela semeadura do híbrido de cenoura Soprano com população esperada de 750 mil plantas por hectare. A área foi disposta em delineamento de blocos ao acaso, com 7 tratamentos e 4 repetições, totalizando 28 parcelas, constituídas por canteiros de 1,80 metros de largura com 4 linhas duplas de 6 metros de comprimento, constando 10,8 m². As adubações foram realizadas conforme os resultados da análise de solo (Tabela 1) e interpretação dos técnicos responsáveis. Houve irrigações via pivô central e o manejo de pragas e doenças comuns em todos os tratamentos.

A adubação de plantio foi distribuída manualmente antes da semeadura (Figura 2), conforme os dados dos tratamentos presentes na Tabela 2, onde a quantidade referente a dose de 100% no plantio para o fertilizante mineral foi de 2600 kg ha⁻¹, e 3792 kg ha⁻¹ equivalente

a quantidade de nutriente para o fertilizante organomineral. A formulação utilizada do fertilizante mineral no plantio foi o 03-35-06, enquanto que para o fertilizante organomineral o 02-24-04 da empresa AgroCP.



Figura 2. Distribuição dos adubos de plantio. Fonte: O autor, 2022.

Tabela 2. Fertilizantes e suas respectivas porcentagens das doses recomendadas para o plantio e cobertura em cada tratamento, bem como a quantidade total de cada nutriente, onde o fósforo foi o balizador.

Trat.	Fertilizante	Dose (%)	Quantidade (kg ha⁻¹)
1	Mineral	100	78; 910 e 456 kg ha ⁻¹ de N, P ₂ O ₅ e K ₂ O respectivamente.
2	Mineral	75	58,50; 682,50 e 342 kg ha ⁻¹ de N, P ₂ O ₅ e K ₂ O respectivamente.
3	Mineral	50	39; 455 e 227,50 kg ha ⁻¹ de N, P ₂ O ₅ e K ₂ O respectivamente.
4	Organomineral	100	75,84; 910 e 451,68 kg ha ⁻¹ de N, P ₂ O ₅ e K ₂ O respectivamente.
5	Organomineral	75	56,88; 682,50; 338,76 kg ha ⁻¹ de N, P ₂ O ₅ e K ₂ O respectivamente.
6	Organomineral	50	37,92; 455 e 225,84 kg ha ⁻¹ de N, P ₂ O ₅ e K ₂ O respectivamente
7	Testemunha	0	Sem adubação de plantio e cobertura.

Foram realizadas adubações em cobertura com cloreto de potássio (KCL) (Figura 3), fracionando-as em 4 aplicações, com total de 300 kg ha^{-1} de K_2O durante todo o ciclo da cultura. A primeira aplicação foi feita aos 46 dias após o plantio (DAP) com 60 kg ha^{-1} de K_2O , posteriormente mais uma de 60 kg ha^{-1} e duas de 90 kg ha^{-1} de K_2O , essas espaçadas em 15 dias uma da outra. As quantidades foram ajustadas de acordo com a fonte do fertilizante e a porcentagem da dose referente à cada tratamento (Tabela 2). A formulação do fertilizante mineral potássico utilizado foi o 00-00-60, enquanto a fonte organomineral o 00-00-32 da empresa AgroCP.



Figura 3. Adubação de cobertura com Cloreto de Potássio. Fonte: O autor, 2022.

As análises foliares foram realizadas 60 DAP de acordo com EMBRAPA (2022), coletando-se a folha recém-madura de três plantas escolhidas aleatoriamente dentre as parcelas (Figura 4), sendo que, para cada tratamento coletou-se 3 repetições no qual posteriormente foram enviadas ao laboratório para a realização da análise dos teores de macro e micronutrientes. Os resultados da análise foliar foram comparados de acordo com a faixa ideal para a cultura da cenoura com o trabalho de SILVA (2009), conforme a Tabela 3.



Figura 4. Representação da folha recém-madura utilizada para realizar a análise foliar. Fonte: O autor, 2022.

Tabela 3. Teores foliares médios de macro e micronutrientes adequados para a cultura da cenoura.

Nutrientes	N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn	B	MO
g kg ⁻¹mg kg ⁻¹					
Teores adequados	20 - 30	2 - 4	40-60	25-35	4 - 7	4 - 8	5 - 15	60 - 300	60 - 200	25 - 100	30 - 80	0,5 - 1,5

Fonte: SILVA (2009).

Aos 134 DAP realizou-se a colheita manual do experimento, no qual foram retiradas as folhas de cada planta deixando somente as raízes (Figura 5). A área útil de cada parcela foi definida pelas 2 linhas duplas centrais, retirando-se 1 metro de cada extremidade, restando 4 metros de comprimento. Posteriormente foram distribuídas em caixas plásticas com capacidade de armazenamento de 23 kg devidamente identificadas com suas respectivas parcelas.



Figura 5. A) Marcação da parcela útil, B) Colheita manual, C) Identificação das caixas plásticas. Fonte: O autor, 2022.

Ao final da colheita, as caixas foram levadas ao galpão onde as raízes de cenoura foram lavadas e classificadas pelo tamanho, segundo HORTIFRUTI BRASIL (2016), sendo o

padrão utilizado no mercado: G (maior que 26cm), 3A (22 a 26cm), 2A (18 a 22cm), 1A (14 a 18cm) e descarte (cenouras deformadas, quebradas, podres), conforme as Figuras 6 e 7. Após as raízes de cenoura terem sido classificadas, foram depositadas separadamente por tamanho em caixas, e pesadas individualmente em sua respectiva parcela.



Figura 6. A) Lavagem, B) Classificação da cenoura. Fonte: O autor, 2022.



Figura 7. Exemplares das raízes de cenouras devidamente classificadas. Fonte: O autor, 2022.

Durante a classificação das cenouras, foi verificado que o híbrido Soprano apresentou uma característica muito favorável pensando no caráter comercial da cultura, no qual não houve nenhuma incidência de cenouras da classe G, que há baixo valor de mercado, e grande quantidade das cenouras da classe 3A, com alto valor agregado.

As condições edafoclimáticas favoráveis do local do experimento durante esse período de inverno e também pelo comportamento do híbrido que habitualmente padroniza colheita dessa classe pode ter sido a explicação para esse acontecimento. A realização do cálculo de total comercial foi através da soma de todas as classes menos o descarte, refletindo apenas a parte de interesse econômico.

Nos 7 tratamentos, foram coletadas em 3 repetições, amostras de 4 raízes tipo 3A por parcela. Essas amostras foram lavadas, secadas, cortadas e aferidas quanto ao peso de matéria fresca, e que posteriormente foram acondicionadas em sacos de papel identificados e

colocados em estufa com circulação forçada de ar a 65°C. Logo, foram pesadas diariamente até alcançarem peso constante, garantindo que a umidade fosse retirada e pesada a matéria seca. Essas análises foram realizadas no Laboratório de Fitotecnia do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia (ICIAG-UFU).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de homocedasticidade, normalidade e aditividade pelos testes de Shapiro-Wilk, Levene e Tukey, respectivamente. Somente para teor foliar de molibdênio (Mo), foi necessário fazer transformação pela função $y+1$ para $\lambda=-1$. Todos os dados foram analisados quanto à variância pelo teste F, comparação de médias pelo teste de Tukey e à análise de regressão somente para produtividade, para melhor elucidação dos resultados. Em ambos, considerou-se o nível de 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o software estatístico R, versão 4.1.1 (R CORE TEAM, 2021).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando o laudo da análise foliar 60 DAP presente na Tabela 4, com os teores de macro e micronutrientes considerados ideais para a cultura da cenoura de acordo Silva (2009), demonstram que os resultados de macronutrientes primários, Fósforo (P) e Potássio (K), estão dentro da idealidade.

O Nitrogênio (N), esteve em todos os tratamentos, acima do valor ideal. Com destaque para o 100% M, no qual apresentou o maior teor de N (49,93 g kg⁻¹), 63,54% a mais que a testemunha, diferindo estatisticamente dos demais. Esse contraste pode ser entendido devido a rápida disponibilização do nutriente para a planta através da fonte mineral, e sua elevada concentração existente no tratamento.

Os macronutrientes secundários Enxofre (S), Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg) estiveram com seus teores abaixo do esperado. O Cálcio (Ca) diferiu significativamente entre os tratamentos, no qual o 100% OM apontou o maior valor (16,29 g kg⁻¹), em confronto do menor 100% M (11,08 g kg⁻¹), representando uma diferença de 31,9%, no qual pode ser explicado pela elevada quantidade de matéria orgânica presente nessa quantidade do fertilizante, no qual mineralizado fornece os macros e micronutrientes, entre eles o Ca.

Tabela 4. Laudo nutricional da análise foliar 60 DAP (Macronutriente).

TRAT.	N	P	K	S	Ca	Mg
	g kg ⁻¹					
100% M*	49,93+ a	2,67 a	46,00 a	3,03 a	11,09+ c	3,59 a
75% M	30,10 b	2,63 a	50,67 a	1,70 a	12,25+ bc	2,98 a
50% M	31,97 b	2,80 a	51,33 a	2,20 a	14,08 abc	3,47 a
100% OM*	32,67 b	2,73 a	49,67 a	3,57 a	16,29 a	3,61 a
75% OM	31,50 b	2,93 a	51,33 a	1,97 a	12,61 bc	3,13 a
50% OM	34,53 b	2,63 a	50,67 a	2,00 a	14,55 ab	3,69 a
Test.	31,73	2,93	47,33	2,67	15,14	3,25
Faixa Ideal *	23-30	2 - 4	40 - 60	4 - 8	25 - 35	4 - 7
CV (%)	7	10,77	6,77	38,23	7,95	8,48
P-valor	<0,01	0,73	0,38	0,24	<0,01	0,06

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. (+): média difere do tratamento controle (testemunha) pelo teste de Dunnett à 5% de probabilidade. P-valor: referência ao valor do teste F de Snedecor da ANOVA. CV: coeficiente de variação. *Faixa ideal de acordo com SILVA (2009). *M= mineral. *OM= organomineral.

Para os micronutrientes Cobre (Cu), Ferro (Fe), Zinco (Zn) e Boro (B), nenhum deles diferenciaram estatisticamente. O nutriente Cu obteve em todos os tratamentos teores considerados na faixa adequada. Para o nutriente ferro, apenas o 100% M apresentou o teor do nutriente acima do considerado o ideal, todos os outros estão na faixa adequada.

Por haver a presença de micronutrientes na composição do formulado mineral, e através da elevada quantidade do fertilizante na dose de 100%, é o que pode explicar o resultado do teor de Fe, e o único dentro da idealidade para o Zn. Vale ressaltar que não foi identificado nenhum sintoma visual de deficiência ou toxidez em nenhuma das parcelas do experimento para qualquer nutriente.

O Molibdênio (Mo) esteve acima da faixa adequada para os tratamentos onde foi aplicado 100% OM, 50% M e a testemunha, sendo que o restante esteve dentro da idealidade. O menor valor foi com a dose de 75% M (0,57 mg kg⁻¹), 824,56% a menos do controle (4,7 mg kg⁻¹), podendo ter havido desequilíbrio nutricional nos tratamentos que houve adição de fertilizantes.

Tabela 5. Laudo nutricional da análise foliar 60 DAP (Micronutriente).

. TRAT.	Cu	Fe	Mn	Zn	Mo	B
	----- mg kg ⁻¹ -----					
100% M*	11,83 a	307,67 a	22,33+ a	29,97 a	1,37 ab	30,55 a
75% M	5,63 a	127,67 a	11,67 b	17,70 a	0,57 b+	22,76 a
50% M	6,23 a	163,67 a	13,00 b	18,73 a	1,57 ab	26,32 a
100% OM*	8,00 a	230,00 a	15,67 ab	20,07 a	1,87 ab	36,72 a
75% OM	6,40 a	217,00 a	13,33 b	20,53a	1,30 ab	36,71 a
50% OM	6,70 a	121,33 a	14,33 ab	20,23 a	1,17 a	35,45 a
Test.	6,67	154	13,33	18,27	4,7	35,07
Faixa Ideal *	5 - 15	60 - 300	60 - 200	25 - 100	0,5 - 1,5	30 - 80
CV (%)	44,3	62,12	20,59	23,15	24,55	23,01
P-valor	0,34	0,48	0,01	0,10	0,024	0,2

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. (+): média difere do tratamento controle (testemunha) pelo teste de Dunnett à 5% de probabilidade. P-valor: referência ao valor do teste F de Snedecor da ANOVA. CV: coeficiente de variação. *Faixa ideal de acordo com SILVA (2009). *M= mineral. *OM= organomineral.

O nutriente Manganês (Mn) esteve em todos os tratamentos abaixo da faixa ideal, porém diferiu, estando novamente o 100% M em destaque com 22,33 mg kg⁻¹, um contraste de 191,34% em relação ao valor de 11,67 mg kg⁻¹ do 75% M. Em especial o B, exceto os tratamentos 2 e 3, todos os outros tiveram os teores na faixa ideal, ele também está contido na matéria orgânica ao ser mineralizada, que apesar do formulado mineral ter em sua composição, no fertilizante organomineral ele é disponibilizado aos poucos, favorecendo a sua permanência na solução do solo até a sua absorção pelas plantas.

Com relação a produtividade na classificação cenoura 3A, de maior interesse econômico, obteve-se diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 6). O 100% M apresentou a maior produção de raízes nessa classe em um total de 61,46 t ha⁻¹, diferindo do 100% OM (50,63 t ha⁻¹) com diminuição de 10,83 toneladas, e da testemunha (52,51 t ha⁻¹) com 8,95 toneladas.

Tabela 6. Resultado da estimativa produtividade para cada classe de cenoura.

Tratamentos	3A	2A	1A	Total Comercial	Descarte
	t ha ⁻¹				
100% M	61,46+ a	14,61 a	4,04 b	80,11 ab	6,76 ab
75% M	57,85 ab	14,55 a	8,20 a	80,60 ab	5,98 ab
50% M	58,08 ab	14,77 a	5,66 ab	78,51 ab	6,76 ab
100% OM	50,63 b	16,06 a	4,90 ab	71,60 b	7,06 ab
75% OM	58,78 ab	17,76 a	5,85 ab	82,40 a	8,58+ a
50% OM	53,12 ab	17,75 a	5,93 ab	76,79 ab	7,45 ab
Test.	52,51	15,07	7	74,58	5,01
C.V(%)	6,48	17,12	28,92	5,68	19,88
P-valor	0	0,39	0,06	0,03	0,04

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. (+): média difere do tratamento controle (testemunha) pelo teste de Dunnett à 5% de probabilidade. P-valor: referência ao valor do teste F de Snedecor da ANOVA. CV: coeficiente de variação. *M= mineral. *OM= organomineral.

GONDINHO e GASPAROTTO (2021) testando diferentes fontes como cama de aviário; fertilizante mineral (5-10-10) e o fertilizante mineral (5-10-10) + cama de aviário, demonstraram que a fertilização orgânica juntamente com o formulado mineral, obteve o maior comprimento radicular de cenoura, enquanto utilizando somente com o mineral proporcionou o maior diâmetro de raiz.

Isto mostra que quanto maior foi a quantidade de nutrientes fornecida para planta, maior são os valores de comprimento de raízes de cenoura e conseqüentemente há alteração nas classes, o que ficou evidente para a classe 3A (Tabela 6). A menor produtividade do 100% OM pode ter sido reflexo da disponibilização mais gradual por parte desse tipo de fertilizante em comparação ao mineral.

Em seguida das cenouras 3A em valor econômico, tem-se a cenoura 2A, para o qual a análise estatística não identificou diferença entre os tratamentos. Já as cenouras da classe 1A, apresentaram diferenças significativas, sendo o 75% M o que mais produziu com 8,20 t ha⁻¹ (Tabela 6).

Para o descarte houve diferença significativa, onde o 75% OM foi o que mais obteve cenouras descartadas com um total de 8,68 t ha⁻¹ (Tabela 6). A classe do total comercial diferiu, onde o 75% OM foi o tratamento que apontou a maior produtividade com 82,40 t ha⁻¹. Deve ser destacado que o talhão no qual foi realizado o experimento é comumente cultivado com hortaliças como batata, cenoura e alho que demandam elevada quantidade de nutrientes

para alcançar altas produtividades. Dentre os mais demandados estão o fósforo e potássio, que para manter-se em níveis adequados na solução do solo, próxima a raiz, necessitam haver adubações com maiores quantidades.

No laudo da análise de solo foi possível verificar elevada fertilidade a partir de 176,9 mg dm⁻³ de P e 101,66 mg dm⁻³ de K, sendo justamente variáveis que essa pesquisa teve por objetivo demonstrar através dos resultados de produtividade, indicar a melhor fonte e dose de fertilizante para a cultura. Por isso, a produtividade de total comercial da testemunha, produziu quantidade de raízes por hectare semelhantes aos tratamentos.

Segundo o trabalho de ALMEIDA (2022), analisando a aplicação fertilizante organomineral em diferentes doses no plantio e cobertura em 2 cultivares de batata (Ágata e Atlantic), concluiu que a adubação com fertilizante 100% organomineral granulado apresentou os maiores rendimentos de tubérculos. O que diferiu para esse trabalho, no qual o mesmo fertilizante organomineral, mas para a cultura da cenoura, na dose de 50 e 75% foi superior para a classe total comercial em relação a aplicação de 100% da dose, demonstrando que em uma menor quantidade de nutrientes fornecida por meio da adubação organomineral, foi possível alcançar a melhor produtividade de raízes totais.

Os dados de produtividade foram separados quanto à fonte do fertilizante e submetidos à análise de regressão, sendo a testemunha considerada a dose zero para atingir os quatro níveis quantitativos mínimos. Adiante, nenhum modelo ajustou-se para as diferentes classes, pois não houve diferenças entre os níveis em estudo de acordo com o teste F da análise de variância, ou seja, a reta Y trata-se de uma constante, exceto para a classe 3A com fertilizante organomineral e 1A com mineral, pois nessas variáveis, nenhum dos modelos testados foram adequados conforme à significância do modelo e ajuste aos dados.

Quanto à classe descarte no uso de fertilizantes organominerais, os dados são explicados pelo modelo quadrático com ajuste de 91,79%. O valor máximo estimado foi de 8,065 t aplicando-se a dose de 2.520 t ha⁻¹, ou seja, de acordo com esse resultado, essa dose do organomineral levou a maior descarte.

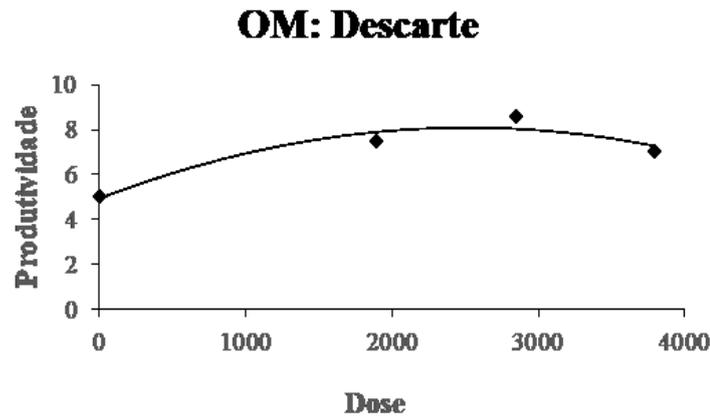


Gráfico 1. Regressão para a classe descarte do fertilizante organomineral.

No que diz respeito a matéria seca, não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 7). Os dados de matéria fresca por raiz de cenoura ficaram acima da média se comparadas as cultivares Alvorada e BRS Paranoá onde tiveram respectivamente 162,53 e 131,69 gramas de massa média no trabalho de PILON et al. (2022).

Tabela 7. Resultados das análises de Matéria Seca da amostra de cenoura 3A.

. Tratamentos	Matéria Fresca	Matéria Seca	% (M.S/ M.F)
	----- g -----	----- g -----	----%----
100% M*	695,66 a	76,68 a	11,15 a
75% M	735,06 a	64,02 a	8,65 a
50% M	764,14 a	96,05 a	12,59 a
100% OM*	713,57 a	84,69 a	11,87 a
75% OM	749,79 a	88,48 a	11,87 a
50% OM	724,78 a	83,49 a	11,54 a
Test.	729,84	88,79	12,16
C.V(%)	6,18	17,74	18,63
P- valor	0,62	0,27	0,408

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. (+): média difere do tratamento controle (testemunha) pelo teste de Dunnett à 5% de probabilidade. P-valor: referência ao valor do teste F de Snedecor da ANOVA. CV: coeficiente de variação. *M= mineral. *OM= organomineral.

Os valores de matéria seca das raízes de cenoura neste presente experimento, diferiu do trabalho de KASEKER et al. (2014), que também analisou o uso de fertilizante organomineral na cultura da cenoura e verificou uma diferença de 37% para MS de raízes em

relação à testemunha.

Para que seja possível compreender ainda mais sobre o manejo dos fertilizantes minerais e organominerais na cultura da cenoura, são necessários estudos relacionados a viabilidade econômica sobre as diferentes doses aplicadas, por meio de um levantamento do custo total das respectivas operações e o lucro atingido após a sua comercialização, bem como o residual dos nutrientes de cada tratamento no solo. Sendo assim, consegue-se não somente obter a mais precisa fonte e dose para ganhos em produtividade, mas a busca pela melhor rentabilidade na realidade da fazenda e sustentabilidade da operação.

5. CONCLUSÕES

Os fertilizantes minerais promoveram a mais alta produtividade das raízes de cenoura 3A na dose de 100%. Na dose de 75% dos fertilizantes organominerais, para a classe total comercial proporcionou a maior produtividade.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCSEM - Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas. 2009. **Pesquisa de mercado de sementes de hortaliças.** Disponível em: http://www.abcsem.com.br/docs/pesquisa_mercado_2009.pdf. Acesso em: 05 out. 2021.

ANDRADE, E. M. G.; SILVA, H. S.; SILVA, N. S.; SOUSA JÚNIOR, J. R.; FURTADO, G. F. Adubação organomineral em hortaliças folhosas, frutos e raízes. **Revista Verde De Agroecologia E Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 3, p. 07-11, 2012.

ARAUJO, Leonardo Brandão *et al.* POTENCIALIDADE DE FERTILIZANTE ORGANOMINERAL NO DESENVOLVIMENTO DO MARACUJAZEIRO. **II congresso internacional de ciências agrárias.** Disponível em: <https://cointer.institutoidv.org/inscricao/pdvagro/uploadsAnais/POTENCIALIDADE-DE-FERTILIZANTE-ORGANOMINERAL-NO-DESENVOLVIMENTO-DO-MARACUJAZEIRO.pdf>. Acesso em: 02 out. 2021.

ARRUDA, Otton Garcia de *et al.* Comparação de custos de implantação de eucalipto com resíduo celulósico em substituição ao fertilizante mineral. **Ceres**, Viçosa, v. 5, n. 58, p. 576-583, 01 out. 2011.

AZANFIROV, Carine *et al.* Produção de cenoura em função das doses de potássio em cobertura. **Horticultura Brasileira**, [S.L.], v. 30, n. 4, p. 747-750, dez. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-05362012000400030>.

BENITES, V. M.; CORREA, J. C.; MENEZES, J. F. S.; POLIDORO, J. C. Produção de fertilizante organomineral granulado a partir de dejetos suínos e aves no Brasil. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 29., 2010, Guarapari. **Resumos...** Guarapari: FertBio, 2010. Não paginado.

BISSANI, C. A.; Gianello, C.; Camargo, F. A. de O.; Tedesco, M. J. **Fertilidade dos solos e manejo da adubação das culturas.** Porto Alegre, RS: Metropole, 2008. 344p

BRASIL. ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. . **Governo Federal lança Plano Nacional de Fertilizantes para reduzir importação dos insumos.** 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/governo-federal-lanca-plano-nacional-de-fertilizantes-para-reduzir-importacao-dos-insumos#:~:text=Segundo%20dados%20da%20Associa%C3%A7%C3%A3o%20Nacional,mercado%20dominado%20por%20poucos%20fornecedores..> Acesso em: 14 nov. 2022.

BRASIL. Bruno Caligaris. Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos. **PRODUÇÃO**

NACIONAL DE FERTILIZANTES. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/planalto/pt-br/assuntos/assuntos-estrategicos/documentos/estudos-estrategicos/sae_publicacao_fertilizantes_v10.pdf. Acesso em: 05 dez. 2022.

BRASIL. Decreto nº 4.954, de 14 de janeiro de 2004 (com alterações do Decreto nº 8.384/2014). Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumosagropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/decreto-4954-2004-comalteracoes-do-dec-8384-2014-planalto.pdf>. 2014. Acesso em: 7 ago. 2019.

BRUNO RLA, Viana JS, Silva VF, Bruno GB & Moura MF (2007) Produção e qualidade de sementes e raízes de cenoura cultivada em solo com adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, 25:170-174. **Caracterização pós-colheita da nova cultivar de cenoura BRS Paranoá** / Lucimeire Pilon [et al.]. - Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2022.

CARVALHO, A Naldo D. F (ed.). **CENOURAS HÍBRIDAS APRESENTAM PRODUTIVIDADE ATÉ 70% SUPERIOR.** 2016. Pesquisador da área de Melhoramento Genético da Embrapa Hortaliças. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/141840/1/digitalizar0061.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2022.

CECÍLIO FILHO, A. B. & PEIXOTO, F. DE C. Acúmulo e exportação de nutrientes em cenoura ‘forto’. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 26, n.1, p. 64 -70, jan.-mar., 2013. Disponível em:https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2071/pdf_40.

CHAVES, Júlio César Dias. Manejo do Solo, adubação e calagem: antes e após a implantação da lavoura cafeeira. Londrina: IAPAR, 2002. 36p. Disponível <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/ct120.pdf>. Acesso em 23 abr. 2014.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim Hortigranjeiro**, Brasília, DF, v. 7, n. 5, maio 2021.

CORRÊA, J. C. GROHSCOPF, M. A.; NICOLOSO, R. S.; LOURENÇO, K. S.; MARTINI, R. Organic, organomineral, and mineral fertilizers with urease and nitrification inhibitors for wheat and corn under no tillage. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, nº 8, p.916–924, 2016.

COSTA, João Paulo Nunes da. **Desempenho agrônômico de cenoura em função da adubação nitrogenada e potássica.** 2021. 94f. Tese (Doutorado em Manejo de Solo e Água) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2021.

EMBRAPA. Diagnóstico Foliar: cenoura. Cenoura. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacatecnologica/cultivos/cenoura/producao/manejo-do-solo/analise-do-solo/adubacao-e-nutricao/diagnose-foliar>. Acesso em: 17 out. 2022.

FAOSTAT. Production quantities by country average 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 30 set. 2022

FERNANDES, D. M.; GROHSCOPF, M. A.; GOMES, E. R.; FERREIRA, N. R.; BÜLL, L. T. Fósforo na solução do solo em resposta a aplicação de fertilizantes fluidos mineral e organomineral. **Irriga**, Edição Especial v.1, p.14–27, 2015.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FERREIRA, M. M.; SILVA, C. A. da; LOPES, S. G.; LOPES, F. A. da S.; REIS, L. L. dos; SOUSA P. M. Produção de cenoura em função de doses de potássio e manejos de irrigação. *Revista Agrogeambiental*, Pouso Alegre, v. 8, n. 2, p. 11-24, Jun. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v8n22016806>

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: **agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008.

Fisiologia e desenvolvimento vegetal [recurso eletrônico] / Lincoln Taiz ... [et al.]; [tradução: Alexandra Antunes Mastroberti ... et al.]; revisão técnica: Paulo Luiz de Oliveira. – 6. ed. – Porto Alegre: **Artmed**, 2017.

FREITAS, Marcos Sandoval Medeiros de Freitas, Emagrecimento, alimentação, envelhecimento, saúde/ Marcos Sandoval Medeiros de Freitas - 1. ed. – Uberlândia, MG: Ed. do autor, 2007.

GODINHO, Emmanuel Zullo. Resposta da cenoura ao uso de diferentes fertilizantes de solo. **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 3, n. 7, p. 27052-27059, 2021.

GODINHO, Emmanuel Zullo; GASPAROTTO, Helio Vagner. RESPOSTA DA CENOURA AO USO DE DIFERENTES FERTILIZANTES DE SOLO / RESPONSE OF CARROT TO THE USE OF DIFFERENT SOIL FERTILIZERS. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 7, n. 3, p. 27052-27059, 2021. Brazilian Journal of Development. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n3-420>.

GROHSKOPF, M. A. **Interação entre fósforo e nitrogênio em fertilizante organomineral**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu-SP. 137f. 2017.

KASEKER, Jéssica Fernandes *et al.* **Alteração do crescimento e dos teores de nutrientes com utilização de fertilizante organomineral em cenoura**. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-737X201461060011>. Acesso em: 06 out. 2022.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara. Koogan, **2004**. 452 p. RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia vegetal*.

KIEHL, E. J. *Fertilizantes Organominerais*. 2.ed. Piracicaba, Degaspari, 2008. 160p.

KOMINKO, H.; GORAZDA, K.; WZOREK, Z. The Possibility of Organo-Mineral Fertilizer Production from Sewage Sludge. **Waste and Biomass Valorization** vol. 8. p.1781–1791, 2017.

LUZ JMQ; ZORZAL FILHO A; RODRIGUES WL; RODRIGUES CR; QUEIROZ AA. 2009. Adubação de cobertura com nitrogênio, potássio e cálcio na produção comercial de cenoura. *Horticultura Brasileira* 27: 543-548.

LUZ, J. M. Q.; OLIVEIRA, G.; QUEIROZ, A. A.; CARREON, R.; Aplicação foliar de fertilizantes organominerais em cultura de alface. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v.28, n. 1, p. 373-377, 2010.

MALAQUIAS, C. A. A.; SANTOS, A. J. M. Adubação organomineral e NPK na cultura do milho (*Zea mays* L.). **Revista PUBVET**, v.11, nº 5, p. 501-512, 2017.

MELO, E. N. DE *et al.* Leaf mineral composition and noni fruit production under vegetal mulching and potassium fertilization. **Scientia Horticulturae**, v. 281, n. July 2020, 2021. *Olericultura: teoria e prática* / Paulo Cezar Rezende Fontes, Carlos Nick (Editores) – 2. Ed. – Viçosa, MG: UFV, DAA, 2021. 614p.

OLIVEIRA, Rafael Araújo de *et al.* **Acúmulo e exportação de nutrientes em cenoura**. 2006. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcgleclefindmkaj/http://www.abhorticultura.com.br/eventos/trabalhos/ev_1/a79_t196_comp.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/eventos/trabalhos/ev_1/a79_t196_comp.pdf). Acesso em: 20 dez. 2022.

PADRONIZAÇÃO dos HFS. 2016. Hortifruti Brasil. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcgleclefindmkaj/https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/](https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/)

completo/padronizacao-dos-hfs.aspx. Acesso em: 26 dez. 2022.

PEREIRA RB; CARVALHO ADF; PINHEIRO JB; SILVA GO; VIEIRA JV. 2015. Avaliação de híbridos experimentais de cenoura no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 33, n. 1, jan. – mar. 2015.

PRIMAVESI, Ana. A biocenose do solo na produção vegetal & deficiências minerais em culturas, nutrição e produção vegetal. / Ana Primavesi e Artur Primavesi.- 1.ed.- São Paulo: **Expressão Popular**, 2018.

PURCHIO, Luísa; MARANGON, Marina. **CENOURA/CEPEA: Produtores ganharam mais no mês de setembro**. 2022. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/cenoura-cepea-produtores-ganharam-mais-no-mes-de-setembro.aspx>. Acesso em: 26 out. 2022.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. The R Project for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2021. Disponível em: <https://www.r-project.org/>. Acesso em: 30 ago. 2022.

RABELO, K. C. C. Organomineral fertilizer and mineral: aspects phytotechnical culture of industrial tomato. 2015. 69 f. Dissertation (Master in Agronomy: Soil and Water)–Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

REETZ, Harold F. (ed.). **Fertilizantes e seu Uso Eficiente**. França: Ifa, 2016. 178 p.

REVISTA CAMPO & NEGÓCIOS. **Cenoura: Área maior define queda nos preços**. Disponível em: <<https://revistacampoenegocios.com.br/cenoura-area-maior-define-queda-nos-precos/>>. Acesso em 01 out. 2022.

RIBEIRO ALMEIDA, Maikon Douglas. Fertilizantes organominerais granulados no plantio e cobertura em batata. 2022. 60 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.¹

RUPPENTHAL, V.; CONTE, M. A. Efeito do composto de lixo urbano na nutrição e produção de gladiolo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 29, n. 1, p.145- 150, 2005.

SAMINÊZ, T.C.O. Desempenho de cultivares e populações de cenoura em cultivo orgânico no verão do Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, julho 2002. Suplemento 2. SANTOS, B. Investimento certo. **Dinheiro Rural**, São Paulo, v. 9, n. 118, 2014. Não paginado. Disponível em: . Acesso em: 06 dez. 2022.

SANTOS, M. G. M.; BARBOZA, V. C.; CASTILHO, A.; COSME, M.; PADOVEZZI, V. H. A.; DUTRA, J. E.; BARBOZA, A. C.; PELEGRINELLI, M. V.; ROCHA, S. F. Cama de frango e adubação mineral no cultivo de cenoura. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA**, 44., 2004, Campo Grande, Anais... Campo Grande: ABH, 2004.

SANTOS, Vanessa Silva dos *et al.* **RENDIMENTO DE MILHO APÓS APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES ORGÂNICO E ORGANOMINERAL COMO ESTRATÉGIA DE MELHORIA DA FERTILIDADE DO SOLO**. 2019. Disponível em: file:///C:/Users/black/Downloads/3751-7219-1-PB.pdf. Acesso em: 02 out. 2021.

SBCS, Viçosa, 2007. **Fertilidade do Solo**, 1017p. (eds. NOVAIS, R.F., ALVAREZ V., V.H., BARROS, N.F., FONTES, R.L.F., CANTARUTTI, R.B & NEVES, J.C.L.).

SEDIYAMA MAN; VIDIGAL SM; PEREIRA PRG; GARCIA NCP; DELIMA PC. 1998. Produção e composição mineral de cenoura adubada com resíduos orgânicos. *Bragantia* 57:379-386.

SILVA, Arthur Felipe Eustáquio e. **ADUBAÇÃO NITROGENADA, POTÁSSICA E CÁLCICA COM TIOSSULFATOS EM CENOURA**. 2022. 21 f. Monografia (Especialização) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

SILVA, Euler dos Santos. **Análise da viabilidade econômico-financeira da produção de cenoura (*Daucus carota subsp. Sativus*) no município de Macaíba/RN/** Euler dos Santos Silva. - 2022. 51f.:

SILVA, M. L. DA et al. Produção de cenoura fertilizada com flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait.) R.Br.) TT - Production of carrots fertilised with roostertree (*Calotropis procera* (Ait.) R.Br.). *Revista Ciência Agronômica*, v. 44, n. 4, p. 732–740, 2013.

TEIXEIRA, W. G. **Biodisponibilidade de fósforo e potássio provenientes de fertilizantes mineral e organomineral**. 2013. 115 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.