

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO CAMPUS RIO VERDE
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA**

**NUTRIÇÃO ORGANOMINERAL DE HORTALIÇAS
(ALFACE E RÚCULA): UMA REVISÃO DE LITERATURA**

TÉRIO DA SILVA FERREIRA FILHO

**Rio Verde - Goiás
2022**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO CAMPUS RIO VERDE
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA**

**NUTRIÇÃO ORGANOMINERAL DE HORTALIÇAS
(ALFACE E RÚCULA): UMA REVISÃO DE LITERATURA**

TÉRIO DA SILVA FERREIRA FILHO

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial para a obtenção de grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientadora: Prof. Ana Paula Cardoso Gomide

**Rio Verde - Goiás
2022**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

F383n Ferreira Filho, Tério da Silva Nutrição organomineral de hortaliças (alface e rúcula): uma revisão de literatura / Tério da Silva Ferreira Filho; orientadora Ana Paula Cardoso Gomide; co-orientadora Luciana Faria Caetano de Souza. -- Rio Verde, 2022.
23 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2022.

1. Hortaliças. 2. Nutrientes. 3. Matéria orgânica .
I. Gomide, Ana Paula Cardoso, orient. II. Souza, Luciana Faria Caetano de, co-orient. III. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: Revisão bibliográfica | |

Nome Completo do Autor: Tério da Silva Ferreira Fiho

Matrícula: 2017102200240014

Título do Trabalho: Nutrição organomineral de hortaliças (alface e rúcula): uma revisão de literatura

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: __/__/__

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

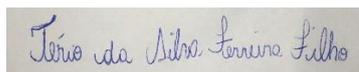
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

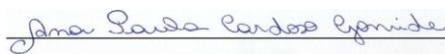
- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde – GO,09/05/2022.



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Ana Paula Cardoso Gomide
IF Goiano-Câmpus Rio Verde
Matrícula: 2143967

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 40/2022 - DPGPI-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) seis dia(s) do mês de maio de 2022, às 09 horas e 00 minutos, reuniu-se a banca examinadora composta pela docente: Ana Paula Cardoso Gomide (orientadora), pela doutoranda Bruna Silva Martins (membro), pela mestranda Luciana Faria Caetano de Souza (membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado “NUTRIÇÃO ORGANOMINERAL DE HORTALIÇAS (ALFACE E RÚCULA): UMA REVISÃO DE LITERATURA” do(a) estudante Tério da Silva Ferreira Filho, Matrícula nº 2017102200240014 do Curso de Bacharelado em Agronomia do IF Goiano – Campus Rio Verde. A palavra foi concedida ao(a) estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do(a) candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do(a) estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

(Assinado Eletronicamente)

Ana Paula Cardoso Gomide
Orientador(a)
(Assinado Eletronicamente)

Bruna Silva Martins
Membro
(Assinado Eletronicamente)

Luciana Faria Caetano de Souza
Membro

RESUMO

A alface e a rúcula são hortaliças folhosas que estão presentes diariamente na mesa do consumidor brasileiro por serem fonte de vitaminas, fibras e sais minerais que são conservados devido ao consumo fresco na forma de saladas ou em lanches, e por apresentar baixa caloria. O conhecimento sobre a nutrição e o comportamento durante o crescimento e o desenvolvimento dessas culturas são de suma importância para que se possam disponibilizar os nutrientes de forma prontamente assimilável, a fim de atingir sua máxima capacidade produtiva. A nutrição organomineral é basicamente de um nutriente mineral com uma ou mais fontes de matéria orgânica. O mesmo ajuda na CTC do solo, ph, na atividade microbiana, além de ajudar em uma menor lixiviação de nutrientes. Diante do exposto, objetivou-se com esse estudo realizar pesquisas na literatura que enfatizam a importância da nutrição organomineral no cultivo de hortaliças. Para a obtenção dos resultados desta pesquisa, foram selecionados 10 artigos científicos, dentre eles 5 que abordam sobre a nutrição organomineral da alface e outros 5 artigos discorrem sobre a nutrição organomineral da rúcula, demonstrando assim os resultados de diversos pesquisadores aliados ao tema. Em conclusão, vários estudos têm demonstrado que os fertilizantes organominerais podem melhorar a estrutura do solo, aumentar a retenção de água e a capacidade de aeração, permitir maior penetração e distribuição das raízes e, além de afetar a absorção de nutrientes, beneficiar o cultivo de hortaliças devido à presença de matéria orgânica no fertilizante.

PALAVRAS-CHAVE: hortaliças, nutrientes, matéria orgânica.

ABSTRACT

Lettuce and arugula are leafy vegetables that are present daily on the Brazilian consumer's table because they have a source of vitamins, fibers and minerals that are preserved due to fresh consumption in the form of salads or snacks, and because they are low in calories. Knowledge about nutrition and behavior during the growth and development of these crops is of paramount importance so that nutrients can be readily assimilated in order to reach their maximum productive capacity. Organomineral nutrition is basically a mineral nutrient with one or more sources of organic matter. The same helps in soil CEC, pH, microbial activity, as well as helping in less nutrient leaching. Given the above, the objective of this study was to carry out research in the literature that emphasize the importance of organomineral nutrition in the cultivation of vegetables. To obtain the results of this research, 10 scientific articles were selected, among them 5 that address the organomineral nutrition of lettuce and another 5 articles discuss the organomineral nutrition of arugula, thus demonstrating the results of several researchers allied to the theme. In conclusion, several studies have shown that organomineral fertilizers can improve soil structure, increase water retention and aeration capacity, allow greater penetration and distribution of roots and, in addition to affecting nutrient absorption, benefit the cultivation of vegetables due to the presence of organic matter in the fertilizer.

KEYWORDS: vegetables, nutrients, organic matter.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 A produção de hortaliças no Brasil	9
2.2 Aspectos gerais e importância econômica da alface	10
2.3 Aspectos gerais e importância econômica da rúcula	12
2.4 Fertilizante organomineral	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
4 ARTIGOS RELACIONADOS À NUTRIÇÃO ORGANOMINERAL DA ALFACE E RÚCULA	16
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

1 INTRODUÇÃO

Hortaliças são alimentos importantes, pois são fontes de micronutrientes, fibras e de outros componentes com propriedades funcionais, diante disso também se pode destacar que são alimentos de baixa densidade energética, ainda mais com poucas calorias em relação ao volume da alimentação consumida, o que favorece a manutenção do metabolismo corporal mantendo o indivíduo saudável (JAIME et al., 2009).

A produção de hortaliças é um componente central nas atividades dos agricultores integrantes da Associação de Produtores e Produtoras da Feira Agroecológica de Mossoró (APROFAM), tendo forte impacto tanto no aspecto da segurança alimentar como na renda dessas famílias. Os integrantes da Aprofam se enquadram na definição de agricultores familiares. Nacionalmente, é esse segmento que garante a produção de hortaliças para boa parte da população.

A alface (*Lactuca sativa L.*) é uma verdura amplamente importante quanto aos aspectos econômicos e alimentar para os brasileiros, e o seu consumo vem se expandindo cada vez mais devido à modificação no hábito alimentar das pessoas, que vem se preocupando mais com a saúde, sendo necessária sua produção diária no decorrer do ano para atender à crescente demanda do mercado consumidor com mercadoria fresca e de boa qualidade (GUALBERTO et al., 2018; RUIZ et al., 2019).

Nesse sentido, a alface é uma hortaliça folhosa que está presente diariamente na mesa do consumidor brasileiro por serem fonte de vitaminas, fibras e sais minerais que são conservados devido ao consumo fresco na forma de saladas ou em lanches, e por apresentar baixa caloria (GUERRA et al., 2017; MAIA, 2019). O consumo dela atende bem a essas necessidades humanas, tendo em vista que o seu consumo contribui para a boa manutenção do organismo (LAURETT et al., 2017).

A rúcula (*Eruca sativa Miller*), pertencente à família Brassicaceae, é de grande interesse não apenas no nível nutricional, mas também, pela indústria farmacêutica devido ao conteúdo de metabólitos secundários, principalmente glucosinolatos (Villatoro-Pulido et al., 2012). Além disso, a demanda nutricional de nitrogênio (N) pela cultura é alta (Monteiro et al., 2019) e associada ao curto ciclo vegetativo, a fertilização nitrogenada pode afetar a produtividade.

Tendo em vista a possibilidade de limitação da utilização de fontes de nutrientes não renováveis na agricultura, é importante idealizar alternativas que viabilizem a maior durabilidade das reservas mundiais. Uma delas é a utilização de fertilizantes mais eficientes agronomicamente, resultando na diminuição da dose, como é o caso de associações entre fontes

minerais de nutrientes com uma ou mais fontes de matéria orgânica, os designados fertilizantes organominerais (CAIXETA, 2015).

O fertilizante organomineral líquido consiste num produto novo e alternativo, fruto do enriquecimento de adubos orgânicos com fertilizantes minerais. Em solos com baixa matéria orgânica, a lixiviação de nutrientes é maior, portanto a aplicação do organomineral ajuda o solo a reter mais os nutrientes e evitar tais perdas, disponibilizando-os para as raízes da planta (ROSSET, 2016). Sendo o fertilizante organomineral rico em substâncias húmicas.

Diante do exposto, objetivou-se com esse estudo realizar pesquisas na literatura que enfatizam a importância da nutrição organomineral no cultivo de hortaliças.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A produção de hortaliças no Brasil

O consumo diário de hortaliças é de suma importância para a saúde, sendo importante fonte de vitaminas, minerais, fibras, e outros compostos bioativos, e seu consumo em níveis adequados, torna-se um importante fator proteção para morbidade (doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes e alguns tipos de câncer) e mortalidade (WANG et al., 2014). Por sua vez, o baixo consumo pode ocasionar carências nutricionais no organismo, tornando-o mais suscetível a doenças (NASCIMENTO, 2020).

Apesar de todos os benefícios para a saúde, o consumo de hortaliças no Brasil permaneceu muito abaixo dos valores diários preconizados por instituições nacionais e internacionais, como o Ministério da Saúde (MS) e a Organização Mundial da Saúde (OMS). Porém, esse quadro está mudando, pois os dados da Pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) do MS, revelou uma mudança significativa entre os hábitos alimentares dos brasileiros, com um aumento no consumo de 15,5% de 2018, em relação a 2008 (NASCIMENTO, 2020).

São plantas cultivadas facilmente, o que pode ser feito em pequenas propriedades, constituindo-se em uma fonte alternativa de renda para pequenos produtores, já que apresenta grande rentabilidade por área cultivada, o que é um fator relevante em localidades onde os tamanhos das propriedades estão cada vez menores (BRAINER, 2019).

Entre os consumidores de hortaliças, vem aumentando cada vez mais os adeptos da agricultura orgânica. Desta forma, cada vez mais este setor vem ganhando espaço nas cadeias agrícolas brasileiras (ALMEIDA; JUNQUEIRA; DIAS, 2017). Mesmo com o crescimento na

produção orgânica nacional, à demanda pelos produtos ainda é maior do que se é produzido, sendo assim, um desafio constante para os produtores deste setor. Esse tipo de consumidor junto com as novas demandas alimentares passa a influenciar no processo produtivo, levando a diminuição do uso de agrotóxicos nas produções agropecuárias convencionais.

A cadeia produtiva das hortaliças é formada por produtores que se ajustam às constantes transformações tecnológicas e mercadológicas, sendo assim, o desenvolvimento de novos estudos para a aplicação correta de tecnologias ligadas a essas transformações vai ao encontro das grandes possibilidades de melhorias neste setor (FILGUEIRA, 2008).

Segundo Melo; Vilela (2007), a globalização da economia tem causado alterações em todos os elos da cadeia produtiva brasileira de hortaliças. Ao mesmo tempo em que tem possibilitado avanços tecnológicos e estruturais, essa mudança expõe os gargalos que ensejam superação para melhorar a sua competitividade.

Nos últimos anos, os consumidores estão mais preocupados quanto à escolha dos alimentos. Como as frutas e hortaliças são fundamentais na dieta alimentar, o consumo desse tipo de alimento tem sido incrementado. Em supermercados, quitandas e sacolões é cada vez mais comum encontrar frutas e verduras já lavadas, higienizadas e embaladas, prontas para o consumo. Trata-se de produtos minimamente processados, que aliam conveniência e praticidade, conquistando a preferência do consumidor (SILVA et al., 2021).

O consumidor está cada vez mais exigente com a qualidade de alimento que consome, tanto na questão de alimentos saudáveis, quanto a sua produção respeitando o meio ambiente e boas condições dos trabalhadores rurais.

O setor varejista no Brasil tem se mostrado como um dos principais canais de distribuição de olerícolas, sendo os supermercados, os estabelecimentos que constituem o principal canal de distribuição nas principais áreas metropolitanas (FAULIN; AZEVEDO, 2003). A alface é considerada a principal olerícola cultivada e comercializada no Brasil, sendo bem representativa nas regiões Sudeste e Sul, com grande participação dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Paraná (SALA; COSTA, 2012).

2.2 Aspectos gerais e importância econômica da alface

A alface (*Lactuca sativa L.*) é uma espécie da família Asteraceae originária de regiões do Mediterrâneo, sendo atualmente a hortaliça folhosa mais consumida e economicamente importante em todo o mundo (Paim et al., 2020). Apresenta boas propriedades organolépticas (brilho, aroma, textura e sabor) e nutricionais, baixo valor calórico e elevada quantidade de

fibras, minerais (cálcio, ferro, fósforo, magnésio, potássio e sódio e zinco) e vitaminas (vitamina C, tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6, vitamina A, vitamina E, vitamina K e ácido fólico) (USDA, 2018; DIS, 2022).

De acordo com FIGUEIRA (2013) a alface é uma planta do tipo herbácea, possuindo um caule diminuto que é responsável por prender as folhas em sua estrutura, as folhas são amplas e se desenvolvem entorno do caule, alguns cultivares possuem folhas com texturas lisas ou crespas, podendo formar ou não um certo tipo de “cabeça”. A cultura poderá possuir vários tons de coloração, desde verde até roxa, isso vai depender do cultivar, além disso, é a hortaliça folhosa mais apreciada mundialmente, podendo ser consumida in natura ou em saladas (SALA; COSTA, 2012).

A alface é uma cultura que sofre bastante influência das condições ambientais (AIRES, 2019). Ela se adapta melhor em condições de temperaturas amenas, sendo que o ideal ao seu crescimento e desenvolvimento está entre 15,5 e 18,3 °C, embora possa tolerar, por alguns dias, temperaturas entre 26,6 e 29,4 °C, desde que as temperaturas durante à noite sejam baixas (FILGUEIRA, 2013).

Quando as temperaturas estão muito elevadas e associadas com dias longos a alface inicia o estágio reprodutivo precocemente, e quando há temperaturas amenas em que os dias são curtos, a fase vegetativa é favorecida, ou seja, é melhor para a produção desta folhosa (TAIZ; ZEIGER, 2017).

Dentre as variedades de alface, a alface americana tem chamado bastante atenção, apresentando folhas com uma coloração amarela ou branca na parte interna da planta, além de apresentar uma característica crocante em sua textura, além disso, podendo tolerar um melhor processamento e conservação no pós-colheita, todas essas características fazem com que essa variedade seja escolhida para indústrias de processamento mínimo e lanchonetes (BRZEZINSKI et al., 2017).

Graças a essas características, a alface do tipo americana está difundida em todas as regiões do país apresentando uma boa resistência a temperaturas elevadas (acima de 20° C), porém é uma variedade que possui uma desvantagem quando se trata de condições climáticas adversas desde temperatura, umidade do ar e até mesmo o índice de chuva, por conta disso há algumas restrições ao seu cultivo (GOMES et al., 2005).

Os maiores produtores mundiais da cultura são China, Estados Unidos e Índia com 31, 3,7 e 1,2 milhões de toneladas em 2018, respectivamente (FAOSTAT, 2020). Nos EUA, a cultura é importante economicamente, movimentado cerca de 3 bilhões de dólares ao ano, cujos

estados da Califórnia e Arizona despontam como principais produtores representando 73% e 27% do total produzido no país, respectivamente (USDA, 2020).

No Brasil, a alface é a hortaliça folhosa mais produzida, seguida de repolho e couve, as quais, conjuntamente com o brócolis, são cultivadas em 174 mil hectares (Anuário Brasileiro de Horti&Fruti, 2019). Dessa área, 86,8 mil hectares (49,9%) são destinados à produção de alface por cerca de 670 mil produtores, com volume produzido de 575 mil toneladas (Anuário Brasileiro de Horti&Fruti, 2019).

O estado de São Paulo possui a maior área de produção de alface no Brasil com 12,35 mil hectares, o que representa 31% da produção nacional, com um total comercializado de 52.080 toneladas entre janeiro e dezembro de 2018 (Agriannual, 2020; IEA, 2020). Em São Paulo, as maiores regiões produtoras estão localizadas no Cinturão Verde, cujos municípios de Sorocaba, São Paulo e Mogi das Cruzes foram responsáveis por 85% do montante de alface em 2019 (IEA, 2020). Assim, além do valor econômico e alimentar, o cultivo de alface também tem grande importância social, na geração de empregos diretos e indiretos, pois demanda grande quantidade de mão-de-obra, desde o cultivo até a comercialização.

Segundo a Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), os principais grupos de alface consumidos no país, em ordem decrescente de comercialização são: americana, crespa, mimosa, lisa e romana. As alfases podem ser folhas soltas ou formando cabeça que, de acordo com a cultivar, podem apresentar coloração variável entre verde-amarelado ao verde-escuro até diferentes tons de roxo (IAC, 2017). A definição dos tipos de alface é importante porque a diversidade nas características morfológicas e fisiológicas entre os grupos determina grandes diferenças na conservação pós-colheita e, conseqüentemente, nos aspectos de manuseio da cultura (Henz e Suinaga, 2009).

De acordo com Lebeda et al. (2008), cada grupo apresenta diferenças nas características superficiais da folha, as quais incluem o número de tricomas, a espessura do tecido vegetal, sua composição cerosa e número e posições dos estômatos. Tais diferenças podem determinar o sucesso da infecção de patógenos e subsequente inserção das estruturas de infecção, assim como ocorre com o míldio da alface causado pelo patógeno *Bremia lactucae* Regel (Lebeda et al., 2008).

2.3 Aspectos gerais e importância econômica da rúcula

A rúcula é uma hortaliça folhosa pertencente à família Brassicaceae. Seu nome provém do italiano "rucicola", tendo como centro de origem a região do Mediterrâneo e Ásia Ocidental.

Para o consumo humano, são utilizadas três espécies: *Eruca sativa*, que possui ciclo de crescimento anual; *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC. e *Diplotaxis muralis* (L.) DC., ambas perenes (Pignone, 1996).

A espécie mais cultivada no Brasil, é a *Eruca sativa*, representada principalmente, pelas cultivares ‘Cultivada e Folha Larga’. Porém, também se encontram cultivos em menor escala da espécie *Diplotaxis tenuifolia*, conhecida como rúcula selvática. Ressalta-se ainda que as principais cultivares de rúcula apresentam diferenças quanto ao tipo de folha, que podem ter bordas lisas e até bastante recortadas (Morales e Janick, 2002).

Segundo Oliveira et al. (2010), a espécie foi introduzida no Brasil por imigrantes italianos, sendo as regiões Sudeste e Sul as maiores consumidoras dessa hortaliça, correspondendo a 85% da produção nacional. A maior diversificação no consumo de hortaliças durante os últimos anos levou a uma crescente produção e utilização da rúcula no Brasil. De acordo com o Censo Agropecuário do IBGE (2017), 40.527 toneladas de rúcula foram produzidas em 20.567 estabelecimentos agrários do país em 2016, demonstrando a relevância econômica dessa hortaliça pela extensão da sua área cultivada.

A rúcula é uma hortaliça herbácea, porte baixo, atingindo altura de 15 a 20 cm no ponto de colheita, com folhas alongadas e de limbo profundamente recortado, coloração verde escura, pungência discreta e cheiro acentuado. Destaca-se pela sua composição nutricional rica em potássio, enxofre, ferro e vitaminas A e C (Freitas et al., 2017). Seu ciclo varia de 45 a 50 dias em virtude da época do ano em que é plantada, apresentando redução à medida que é exposta a dias mais ensolarados (Sediyama et al., 2007). As folhas tenras são muito apreciadas na forma de salada, principalmente, na região Centro-Sul do Brasil (Salles et al., 2017). Seu cultivo tem grande potencial no mercado nacional, cuja produção e consumo vêm aumentando em razão da facilidade de cultivo e aceitação pelos consumidores (Henz e Mettos, 2008).

Nos últimos anos, a rúcula tem apresentando acentuado crescimento, tanto no seu cultivo como no consumo, comparado com outras folhosas. No Brasil, é muito conhecida nos estados do sul e sudeste, principalmente entre os descendentes de italianos, espanhóis e portugueses, mas, atualmente, já é cultivada e consumida em todas as regiões (Grangeiro et al., 2011). Embora a rúcula seja adaptada à condição de clima mais ameno, existem na região norte e nordeste do Brasil pequenas áreas com essa folhosa.

A cultura necessita de temperaturas amenas para bom desenvolvimento e qualidade. Padulosi e Pignone (1997) indicam valores térmicos ótimos de 22 – 24 °C durante o dia e 16 – 18 °C durante a noite. De acordo com Sampaio et al. (2012), como a maioria das olerícolas, a rúcula está sensível a altas temperaturas; mas, apesar disso, tem sido plantada ao longo de todo

o ano, em várias regiões do Brasil, apresentando algumas desvantagens como a emissão prematura do pendão floral e folhas menores (Filgueira, 2008), mais rígidas, podendo apresentar maior pungência e sabor mais forte (Costa et al., 2011).

O conhecimento sobre a nutrição e o comportamento durante o crescimento e o desenvolvimento da cultura da rúcula são de suma importância para que se possam disponibilizar os nutrientes de forma prontamente assimilável, a fim de atingir sua máxima capacidade produtiva (Guimarães et al., 2019). De acordo com Steiner et al. (2011), a adubação nitrogenada e seu manejo são extremamente importantes, devendo-se ter informações específicas e claras sobre a melhor dose de nitrogênio a ser utilizada. Na literatura, as recomendações de adubação para a cultura da rúcula são semelhantes a várias outras hortaliças folhosas, muito provavelmente pela falta de estudo, principalmente relacionada com a demanda de nutrientes pela cultura (Grangeiro et al., 2011).

2.4 Fertilizante organomineral

A produção de fertilizantes organominerais no Brasil, teve início no ano de 1982, logo após ser incluído na legislação brasileira. Levando em consideração que os adubos minerais possuem aproximadamente 150 anos de experimentos, os organominerais podem ser colocados como recentes e necessitam de mais estudos para alcançar maior eficiência (KIEHL, 2008). Segundo Chiconato et al. (2013), o setor agrícola apresenta uma alta demanda de pesquisas, devido à crescente necessidade de disponibilizar nutrientes para as plantas que está relacionado com o custo dos sistemas de produção de cada cultura, aumento da necessidade de produção de alimentos e os problemas ambientais que a sociedade atual vem enfrentando.

O fertilizante organomineral é resultado da mistura de uma parte orgânica, resultante de uma compostagem de resíduos vegetais ou animais, e outra parte de adubo mineral com o intuito de atender as formulações e especificidades da cultura. A compostagem é caracterizada por ser um processo biológico, termófilo e aeróbio de decomposição de sólidos orgânicos, com o intuito de obter um produto de características químicas e biológicas, que apresente estabilidade para ser utilizado como insumo agrícola (EPSTEIN, 1975).

A matéria orgânica em relação a cultura cultivada, apresenta vários benefícios em termos de fertilidade do solo, por ser capaz de reduzir a acidez, teores de alumínio e manganês tóxico, contribuindo assim para um aumento de pH, CTC, disponibilidades de micronutrientes e estrutura do solo, resultando em um bom desenvolvimento vegetativo e produtividades economicamente viáveis (CARDOSO; OLIVEIRA, 2002).

Os adubos organominerais quando são aplicados, apresentam uma liberação de nutrientes de forma gradual no solo de acordo com a necessidade da planta em seu desenvolvimento, reduzindo assim as perdas de nutrientes (SEVERINO et al., 2004). De acordo com Castanheira (2015), a composição orgânica nos fertilizantes estimula o aumento da atividade de microrganismos que realizam a mineralização dos nutrientes, com isso o frequente uso dos organominerais promove uma redução no volume de adubação, sendo possível realizar o processo produtivo apenas com adubações de manutenção.

Segundo Bettiol (1998), além dos biofertilizantes possuírem efeito nutricional sobre as plantas em que forem aplicados, possuem também efeitos de ação fungistática e bacteriostática sobre fitopatógenos. Estes outros efeitos agregados ao biofertilizante acabam proporcionando a planta aumento da resistência ao ataque de pragas e doenças, tornando seu uso mais atrativo para os produtores.

Segundo Ulsenheimer et al. (2016), os organominerais também apresentaram uma alternativa viável em termos agronômicos e econômicos para as culturas de trigo, soja e milho, quando submetidos a testes de formulações de fertilizantes organominerais e ensaio de produtividade. De acordo com Silva (2006), o adubo organomineral possibilita uma utilidade para recursos naturais que seriam descartados, uma redução nos custos de produção no solo a longo prazo e abre uma nova vertente no ramo dos insumos agrícolas. Por isso, esse fertilizante é considerado uma tecnologia inovadora na parte ambiental e agronômica.

Os biofertilizantes vem sendo empregados atualmente nas mais variadas culturas, sendo tanto disponibilizado como única fonte nutritiva para a cultura ou como uma complementação da adubação convencional, destacando o uso em hortaliças. Segundo Marrocos (2011), de modo geral os biofertilizantes em hortaliças devem ser utilizados em pulverizações semanais, permitindo um bom desenvolvimento das culturas, por terem por característica seu ciclo curto, exigindo assim uma complementação mais rápida e eficaz dos nutrientes, como por exemplo a alface, planta usado no presente estudo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para a obtenção dos dados necessários para a elaboração do presente trabalho foi realizada uma revisão bibliográfica narrativa, a qual não esgota as fontes de informações sobre o tema. Foram feitas buscas em sites de periódicos e comunidades científicas, principalmente o Portal de Periódicos Capes, o Google Acadêmico e o site Research Gate; em sites jornalísticos e blogs que apresentam informações atuais sobre o tema em questão; e em sites governamentais

como o do Ministério da Saúde e Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, ligada a Casa Civil. Foram utilizados, portanto, artigos científicos, páginas eletrônicas, relatórios técnicos, dissertações de mestrado, teses de doutorado e livros, como fonte de informações. Os dados foram coletados e atualizados até o dia 09 de março de 2022.

Os descritores utilizados na busca foram: nutrição organomineral, cultivo de hortaliças, produção de alface, produção da rúcula, fertilizantes organominerais, nutrição organomineral da alface e nutrição organomineral da rúcula.

Para a obtenção dos resultados desta pesquisa, foram selecionados 10 artigos científicos, dentre eles 5 que abordam sobre a nutrição organomineral da alface e outros 5 artigos discorrem sobre a nutrição organomineral da rúcula, demonstrando assim os resultados de diversos pesquisadores aliados ao tema. Diante disso, para um melhor entendimento os dados foram organizados em duas tabelas distintas.

4 ARTIGOS RELACIONADOS À NUTRIÇÃO ORGANOMINERAL DA ALFACE E RÚCULA

Na tabela 1 são apresentados os principais resultados de pesquisas referentes a nutrição organomineral da alface, apresentando o periódico onde foi publicado e os autores que tiveram participações nesses estudos. De mesmo modo, a Tabela 2, apresenta pesquisas referentes a nutrição organomineral da rúcula.

Tabela 1. Artigos científicos relacionados a nutrição organomineral da alface.

Periódico	Autores	Pesquisa	Resultados
Brazilian Journal of Development	Fernandes; P. H; Porto, D. W. B; França, A. C; Franco, M. H. R; Machado, C. M. M.	Uso de fertilizantes organominerais fosfatados no cultivo da alface e de milho em sucessão	A utilização de fertilizantes organominerais proporcionou efeitos positivos na produção da cultura da alface, bem como para o milho plantado em sucessão, se mostrando como uma ótima e potencial alternativa ao uso dos fertilizantes minerais devido ao seu efeito residual, bem como efeito da adição de carbono orgânico ao solo.
Revista Unimar Ciências	Kawamoto, E. K; Gualberto, R; Teixeira, D. B; Dall'Evedove, L. F.	Associação do alpha x 35 - o® e biocontrol-o® na produção de mudas de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.).	A utilização dos fertilizantes organominerais aplicados via foliar em mudas de alface promove aumento na altura, massa fresca da parte aérea e massa fresca da raiz. A escolha da aplicação do Biocontrol-O® isoladamente ou associado ao Alpha X 35 - O® depende da dose a ser utilizada.
Colloquium Agrariae	Bonett, L. P; Oliveira, K. M; Kabayashi, G. H; Gino, B. G; Magalhães, Cruz, H. M; R. M. S.	Produtividade da alface cv. Isabela® sob aplicação de fontes e doses de fertilizantes líquidos.	A aplicação das fontes Spin®, Fence® e associação entre Spin® + Fence®, proporcionaram influência positiva na produtividade da alface, cultivar Isabela®, beneficiando o incremento da massa fresca e seca de folhas e na massa fresca e comprimento de raízes. Os melhores resultados foram expressos pela associação entre Spin® + Fence®, na dose 1,67 L ha ⁻¹ , em todas as variáveis estudadas.
Enciclopédia Biosfera	Freitas, A. P; Silva, A. B; Santi, A; Magalhães, M. O. L; Silva, G. B.	Produção de mudas de alface em substrato sob doses de fertilizante organomineral	A utilização do fertilizante organomineral Nucleo® mostra-se eficiente no desempenho das mudas de alface, na média das doses de 51,88 g kg ⁻¹ de substrato.
Revista em Agronegócio e Meio Ambiente	Vargas, T; Pelizza, T. R; Radunz, A. L; Muniz, J; Casal, D; Tironi, S. P.	Utilização de diferentes tipos e concentrações de caldas nutricionais em atributos agronômicos da alface	Indica-se o uso de caldas nutricionais para o cultivo de alface. Sobre os atributos agronômicos, o uso de húmus líquido (2,5% e 5%) promove maior comprimento de raízes e menor redução do peso da alface.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 2. Artigos científicos relacionados a nutrição organomineral da rúcula.

Periódico	Autores	Pesquisa	Resultados
Agropecuária Científica no Semiárido	Oliveira, R. C; Silva, J. E. R; Aguilar, A. S; Peres, D; Luz, J. M. Q..	Uso de fertilizante organomineral no desenvolvimento de mudas de rúcula	A aplicação do fertilizante organomineral líquido proporciona aumento em comprimento de raiz, número de folhas, massa seca da parte aérea, massa seca raiz, teor de clorofila A e teor de clorofila total de mudas de rúcula, em comparação com o sulfato de zinco, porém sem efeito em relação à testemunha.
Revista Verde	Medeiros, M. C. L; Medeiros, D. C; Filho, J. L.	Adubação foliar na cultura da rúcula em diferentes substratos	Pode-se concluir que, de modo geral, o substrato composto orgânico proporcionou mudas de rúcula com maior altura, número de folhas, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz, exceto a percentagem de germinação em relação aos outros substratos. Em relação à adubação foliar, foi constatado que o uso do Fertamin só influenciou na característica número de folhas.
Intercursos Revista Científica	Filho, J. G; Fialho, A.	Efeito do silício sobre o desempenho agrônômico e a conservação pós-colheita da rúcula	O SiO ₂ não exerceu influência na conservação pós-colheita da rúcula, assim como, não afetou o porte das plantas. Os caracteres de número de folhas e matéria fresca de plantas de rúcula foram influenciados negativamente pela aplicação do SiO ₂ . Concluiu-se que a aplicação do SiO ₂ não melhora o desempenho produtivo e a qualidade pós-colheita da cultura da rúcula.
Agronomic Journal	Nomura, M; Barbosa, G; Lima e Silva, G. F; C. H; Costa, E. M; Ventura, M. V. A; Vilarinho, M. S; Pereira, L. S.	Biofertilizante na produção de rúcula	O tratamento que recebeu adubação química NPK 20-0-20 (T5) diferenciou-se do tratamento controle (T1) para as variáveis massa verde, massa seca e altura de plantas. Não houve diferenças significativas para as variáveis avaliadas entre os tratamentos que receberam aplicação de biofertilizante (T2 - 0,3 ml L ⁻¹ de Biofertilizante; T3 - 0,5 ml L ⁻¹ de Biofertilizante; T4 - 0,7 ml L ⁻¹ de Biofertilizante). A adubação química proporcionou maior massa seca, não se diferenciando do T3.
Cultivando o Saber	Pires, P. A; Gonçalves, F. M; Santos, J. S; Hora, R. C.	Resposta de rúcula Folha Larga à aplicação de potássio sob diferentes parcelamentos	Com base nos resultados obtidos e nas condições em que o experimento foi desenvolvido, pode-se concluir que o parcelamento do fertilizante potássico não interfere nas medidas de crescimento para a cultura da rúcula e a única aplicação de potássio no plantio mostra-se como alternativa mais viável economicamente.

Fonte: Autoria própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabendo que o objetivo principal do presente trabalho é realizar pesquisas sobre nutrição organomineral em hortaliças, pode-se concluir que os biofertilizantes são importantes para a construção ou manutenção da fertilidade do solo, pois além de fornecerem nutrientes às plantas, também melhoram as características físicas e biológicas do solo.

Vários estudos têm demonstrado que os fertilizantes organominerais podem melhorar a estrutura do solo, aumentar a retenção de água e a capacidade de aeração, permitir maior penetração e distribuição das raízes e, além de afetar a absorção de nutrientes, beneficiar o cultivo de hortaliças devido à presença de matéria orgânica no fertilizante.

Na produção de hortaliças, o manejo da fertilidade do solo é um item importante para que as plantas consigam expressar todo o potencial genético contido nas sementes. As hortaliças geralmente têm um ciclo de crescimento mais curto, o que torna o uso da região mais intensivo. Eles também são capazes de transportar grandes quantidades de nutrientes do solo para as partes comestíveis. Portanto, como forma de garantir a sustentabilidade desses sistemas de produção, recomenda-se o manejo do solo para a correta reposição de nutrientes, garantindo a melhoria das propriedades químicas, físicas e biológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2020: Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP – Consultoria e Agroinformativos, p. 110-112.

AIRES, E. S. Cultivares de alface americana em função de épocas de produção e ambientes de cultivo no Submédio do Vale São Francisco. 2019. 68 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Horticultura Irrigada, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, 2019.

ALMEIDA, I. L.; JUNQUEIRA, A. M. R.; DIAS, C. N. Caracterização de consumidores, atributos de mercado e estratégias para o crescimento da cadeia produtiva de hortaliças orgânicas no Distrito Federal. Textos para Discussão, 2017.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI&FRUTI 2019. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2018. 96 p. Disponível em: http://www.abcesem.com.br/upload/arquivos/HortiFruti_2019_DUPLA.pdf. Acesso em: 09 mar. 2022.

BETTIOL, Wagner.; TRATCH, Renato. GALVÃO, José .A.H. Controle de doenças de plantas com biofertilizantes. Jaguariúna: EMBRAPA – CNPMA, 1998. 22 p.

Bonett, L. P; Oliveira, K. M; Kabayashi, G. H; Gino, B. G; Magalhães, Cruz, H. M; R. M. S. Produtividade da alface cv. Isabela® sob aplicação de fontes e doses de fertilizantes líquidos. Colloquium Agrariae, v. 15, n.4, Jul-Ago, 2019, p. 74-81

BRAINER M. S. C. P. Informe setorial de hortaliças. Ano 4, Nº205. 2019.

BRZEZINSKI, C. R.; ABATI, J.; GELLER, A.; WERNER, F; ZUCARELI, C.; Produção de cultivares de alface americana sob sistemas de cultivo. Revista Ceres. Viçosa, v. 64, n. 1, p. 083-089. Jan.-Fev., 2017

CAIXETA, Lisanne Santos. Resposta de diferentes genótipos de tomateiro Micro-Tom à adubação com fertilizante organomineral. Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2015.

CARDOSO, E. L. & OLIVEIRA, H. Sugestões de uso e manejo dos solos do Assentamento Taquaral, Corumbá-MS. Embrapa Pantanal. Circular Técnica, v. 1, 1-4, 2002.

CASTANHEIRA, T. D.; ALECRIM, de O. A.; BELUTTIVOLTOLINI, G. Organominerais: sustentabilidade e nutrição para o solo. Benefícios da matéria orgânica para a fertilidade do solo. Revista Campo & Negócios Grãos, Uberlândia, 2015. Disponível em: . Acesso em: 01 de julho de 2020.

CHICONATO, D. A.; DE SIMONI, F.; GALBIATTI, J. A.; FRANCO, C. F.; CAMELO, A. D. Resposta da alface à aplicação de biofertilizante sob dois níveis de irrigação. Bioscience Journal, 29, p. 392-399, 2013.

Costa CMF, Júnior SS, Arruda GR, Souza SBS (2011) Desempenho de cultivares de rúcula sob telas de sombreamento e campo aberto. Semina: Ciências Agrárias 32:93-101.

DIS – DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE. Alface, crespa, crua. São Paulo, 20 jan. 2016. Disponível em ????. Acesso em: 09 mar. 2022.

EPSTEIN, E. Nutrição mineral das plantas; princípios e perspectivas, tradução. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro. 1975.

FAO - Food and Agriculture Organization –. FAOSTAT: Crops. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 10 out. 2020.

FAULIN, Evandro Jacóia; AZEVEDO, Paulo Furquim. Distribuição de hortaliças na agricultura familiar: uma análise das transações. *Enf.: Informações Econômicas*, IEA – São Paulo, v. 33, n. 11, p. 24-37, nov. 2003.

Fernandes; P. H; Porto, D. W. B; França, A. C; Franco, M. H. R; Machado, C. M. M. Uso de fertilizantes organominerais fosfatados no cultivo da alface e de milho em sucessão. *Braz. J. of Develop.*, Curitiba, v. 6, n.6, p.37907-37922 jun. 2020.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3 ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: Editora UFV, 2008. 421 p.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. Ed. Viçosa: Editora UFV, 2013. 421p. Bibliografia: p. 402. ISBN: 9788572693134

Filho, J. G; Fialho, A. Efeito do silício sobre o desempenho agrônômico e a conservação pós-colheita da rúcula. *Intercursos*, Ituiutaba, v. 19, n. 2, Jul-Dez. 2020.

Freitas, A. P; Silva, A. B; Santi, A; Magalhães, M. O. L; Silva, G. B. Produção de mudas de alface em substrato sob doses de fertilizante organomineral. *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.16 n.29; p. 2019 728.

Freitas EMD, Giovanelli LB, Delazari FT, Santos MLD, Pereira SB, Silva DJ (2017) Arugulaproduction as a functionofirrigationdepthsandpotassiumfertilization. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 21:197-202

GOMES, M. T; MODOLO, V. A; OLIVEIRA, R.F; Aplicação de doses de CO2 via água de irrigação na cultura da alface. *Horticultura Brasileira*. Brasília, v.23, n. 2. p. 316-319. abr-jun., 2005.

Grangeiro LC, Freitas FC, Negreiros, M. Z., Marrocos STP, Lucena RR, Oliveira RA (2011) Crescimento e acúmulo de nutrientes em coentro e rúcula. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 6:11-16.

GUALBERTO, R.; ALCALDE, G. L. L.; SILVA, C. L. Desempenho de cultivares de alface crespa produzidas em hidroponia a partir de mudas produzidas em floating e espuma fenólica. *Colloquium Agrariae*, Presidente Prudente, v. 14, n.1, Jan-Mar. 2018, p.147-152

GUERRA, A. M. N. M.; COSTA, A. C. M.; TAVARES, P. R. F. Atividade fotossintética e produtividade de alface cultivada sob sombreamento. *Revista Agropecuária Técnica*, Areia-PB, v. 38, n. 3, p. 125-132, 2017.

Guimarães NR, Souza RF, Silva AG, Bittar DY (2019) Adubação Nitrogenada Na Produção De Rúcula. *Ipê Agronomic Journal* 3: 44-55

Henz GP, Mettos LM (2008) Manuseio pós-colheita de rúcula. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 7 p. (Comunicado Técnico, 64).

HENZ, G. P.; SUINAGA. F.; Tipo de Alfaces cultivados no Brasil. Embrapa Hortaliças, 2009. p. 7. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico), Brasília, 2009

IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística (2017). Censo agropecuário 2017. Rio de Janeiro: IBGE

IEA – Instituto de Economia Agrícola (2020). Área e produção dos principais produtos da agropecuária. Disponível em: <http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/subjetiva.aspx?codsis=1&iidioma>. Acesso em: 10 out. 2020.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS – IAC (2017). Boletim Técnico: Aspectos Fitossanitários da Cultura da Alface. Instituto Biológico, 29. 126p.

JAIME, P. C.; FIGUEIREDO, I. C. R.; MOURA, E. C.; MALTA, D. C. Fatores associados ao consumo de frutas e hortaliças no Brasil, 2006. *Rev Saúde Pública*; 43(Supl 2):57-64, 2009.

Kawamoto, E. K; Gualberto, R; Teixeira, D. B; Dall'Evedove, L. F. Associação do alpha x 35 - o® e biocontrol-o® na produção de mudas de alface (*Lactuca sativa* L.). *Revista Unimar Ciências*, v. 27, n. 1-2 (2018).

KIEHL, E. J. Fertilizantes organominerais. Piracicaba: E. J. Kiehl. 2008, p. 160

LAURETT, L. L.; FERNANDES, A. A.; SCHMILDT, E. R.; ALMEIDA, C. P.; PINTO, M. L. P. B. Desempenho da alface e da rúcula em diferentes concentrações de ferro na solução nutritiva. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 60, n. 1, p. 45-52, 2017.

Lebeda A, Sedlářová M, Petřivalský M, e Prokopová J (2008). Diversity of defence mechanisms in plant–oomycete interactions: a case study of *Lactuca* spp. and *Bremia lactucae*. *European Journal of Plant Pathology*, 122(1):71-89

MAIA, J. P. Comportamento agrônômico de cultivares de alface americana em sistema hidropônico. 2019. 43 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Jataí, GO, 2019.

MARROCOS, Saulo de Tarcio Pereira. Composição de biofertilizante e sua utilização via Fertirrigação em meloeiro. 2011. 62 p. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.

Medeiros, M. C. L; Medeiros, D. C; Filho, J. L. Adubação foliar na cultura da rúcula em diferentes substratos. *Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)* v.2, n.1, p. 85-89 Janeiro/Julho de 2007.

MELO, P.C.T.; VILELA, N.J. Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças. 13ª Reunião Ordinária da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Hortaliças / MAPA Brasília - DF, 22 Nov. 2007.

Monteiro LC, Aita C, Schirmann J, Pujol SB, Mezzalira AP, Paust KDS, Freiberg CM, Giacomini DA, Giacomini SJ (2019) Nitrogen supply to arugula from pig slurry composts in contrasting soils. *Horticultura Brasileira* 37:402-408.

Morales M, Janick J (2002) Arugula: A promising specialty leaf vegetable. *Trends in new crops and new uses*. ASHS Press 418-423.

NASCIMENTO, A. S. Diagnóstico e alternativas fitossanitárias para a produção de hortaliça agroecológicas na APROFAM. 2020. 28 p. TCC (Graduação) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2020.

Nomura, M; Barbosa, G; Lima e Silva, G. F; C. H; Costa, E. M; Ventura, M. V. A; Vilarinho, M. S; Pereira, L. S. Biofertilizante na produção de rúcula. *Ipê Agronomic Journal – V.3 N.1 – (2019)*.

Oliveira, E. Q., Souza, R. J., Cruz, M. C. M., Marques, V. B., & França, A. C. (2010). Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. *Horticultura Brasileira*, 28(1), 36-40. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362010000100007>

Oliveira, R. C; Silva, J. E. R; Aguilar, A. S; Peres, D; Luz, J. M. Q. Uso de fertilizante organomineral no desenvolvimento de mudas de rúcula. *ACSA, Patos-PB*, v.14, n.1, p.1-6, Janeiro-Março, 2018.

Padulosi S, Pignone D (1997) Rocket: A Mediterranean crop for the world. *International Plant Genetic Resources Institute* 101.

Paim BT, Crizel RL, Tatiane SJ, Rodrigues R, Rombaldi CV, Galli V (2020). Mild drought stress has potential to improve lettuce yield and quality. *Scientia Horticulturae*, 272:109578.

Pignone D (1996) Present status of rocket genetic resources and conservation activities. In: *Rocket A Mediterranean Crop for the World Report of the Workshop* 13-14

Pires, P. A; Gonçalves, F. M; Santos, J. S; Hora, R. C. Resposta de rúcula Folha Larga à aplicação de potássio sob diferentes parcelamentos. *Cascavel*, v.5, n.1, p.96-103, 2012

ROSSET, EDGARD et al. Efeitos de fertilizante organomineral na produção de tomate (*Lycopersicon esculentum*). *REVISTA UNINGÁ REVIEW*, v. 25, n. 2, 2016.

RUIZ, A. S.; SOUZA, S. V.; SABBAG, O. J. Sustentabilidade em cultivos tradicional e hidropônico de alface. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá (PR)*, v. 12, n. 3, p. 815-835, 2019.

SALA, Fernando Cesar; COSTA, Cyro Paulino. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. *Enf.: Horticultura Brasileira, UFRPE – Recife*, v. 30, n. 2, p. 187-194, abr./jun. 2012.

Salles JS, Steiner F, Abaker JEP, Ferreira TS, Martins GLM (2017) Resposta da rúcula à adubação orgânica com diferentes compostos orgânicos. *Journal of Neotropical Agriculture* 4:35-40.

Sampaio IMG, Silva FWA, Souza GT, Jesus PMM, Miranda TS, Gusmão SAL (2012) Biofertilizante na fitossanidade e produção de rúcula. IN: SEMINÁRIO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRA, Anais... Belém: UFRA, 10.

Sediyama MAN, Salgado LT, Pinto CLO (2007) Rúcula (*Eruca sativa*). In: Paula Júnior TJ, Venzon M (Coords.). 101 culturas: manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: EPAMIG, p. 683-686.

SEVERINO, L. S., COSTA, F. X., BELTRÃO, N. E. M., LUCENA, A. M. A. & GUIMARÃES, M. M. B. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 5, p. 650- 655, 2004.

SILVA, A. J. Efeito residual das adubações orgânica e mineral na cultura do gergelim (*Sesamum indicum*, l) em segundo ano de cultivo. 2006. 48f. Dissertação (Mestrado em Manejo de solo e água) -Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

SILVA, E.F; MYCZKOWSKI, M.L.; MONTEIRO, J.V. Importância social, econômica e sustentável da agricultura familiar v. 4 n. 1: 7º Congresso Tecnológico da Fatec Mococa, 2021.

Steiner F, Pivetta LA, Castoldi G, Pivetta LG, Fioreze S (2011) Produção de rúcula e acúmulo de nitrato em função da adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 6:230-235.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858 p.

US Department of Agriculture – USDA (2020). *Vegetables Annual Summary*. Disponível em: https://www.nass.usda.gov/Publications/Todays_Reports/reports/vegean20.pdf. Acesso em: 09 mar. 2022.

ULSENHEIMER, A. M.; SORDI, A.; CERICATO, A.; LAJÚS, C. Formulação de fertilizantes organominerais e ensaio de produtividade. *Unoesc & Ciência –ACET, Joaçaba*, v. 7, n. 2, p. 195-202, 2016.

Vargas, T; Pelizza, T. R; Radunz, A. L; Muniz, J; Casal, D; Tironi, S. P. Utilização de diferentes tipos e concentrações de caldas nutricionais em atributos agronômicos da alface. *Rev. Agro. Amb.*, v. 12, n.4, p. 1567-1581, out./dez. 2019.

Villatoro-Pulido M, Font R, Saha S, Obregón-Cano S, Anter J, Muñoz-Serrano A, Haro-Bailón A, Alonso Moraga A, Del Río-Celestino M (2012). In vivo biological activity of rocket extracts (*Eruca vesicaria* subsp. *sativa* (Miller) Thell) and sulforaphane. *Food and chemical toxicology* 50:1384-1392.

WANG, X. et al. Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ*, v. 349, n. 3, 2014