

INFLUÊNCIA DE MICROORGANISMOS EFICIENTES EM DIFERENTES FONTES DE ADUBAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO MORANGUEIRO EM CULTIVO PROTEGIDO. (Fragaria x ananassa.Duch)

INFLUENCE OF EFFICIENT MICROORGANISMS IN DIFFERENT FERTILIZER SOURCES ON THE DEVELOPMENT OF THE STRAWBERRY CROP IN PROTECTED CULTIVATION.

(Fragaria x ananassa.Duch)

Victor Shuiti Negrão Niho, Christian Viterbo Maximiniano²

1 Aluno do Curso de Agronomia

2 Professor Mestre do Curso de Agronomia

Resumo

O morangueiro é uma angiosperma dicotiledônea pertencente à família das Rosáceas que possui características marcantes em seu sabor e em sua cor, sendo demonstrado grande interesse pelo mercado consumidor. Os microrganismos eficientes (ME) são uma mistura de cepas que liberam substâncias que contribuem para a aceleração da matéria orgânica e para o desenvolvimento da planta. A associação dos ME com a adubação proporciona uma maior degradação da matéria orgânica, que é utilizada como fonte de alimento para esses microrganismos presentes no solo, melhorando a qualidade estrutural do solo e aumentando a disponibilidade de nutrientes para a absorção das plantas. O presente trabalho teve como objetivos avaliar a influência dos ME em diferentes tipos de adubação no desenvolvimento da cultura do morangueiro em cultivo protegido. O experimento foi conduzido por 4 tratamentos: testemunha (substrato de resto de poda com vermiculita); convencional (químico); bovino + ME e aviário + ME, com 4 repetições. Os parâmetros de desenvolvimento vegetativo do morangueiro avaliados foram: altura de plantas, crescimento radicular e matéria verde. Os parâmetros de produtividade do morangueiro avaliados foram: diâmetro do fruto, número de frutos e peso dos frutos. O delineamento utilizado foi DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado). O parâmetro avaliativo do crescimento de raiz foi o único que apresentou diferença significativa entre os tratamentos, sendo que a adubação orgânica associada aos microrganismos eficientes contribuiu para o desenvolvimento radicular do morangueiro. O esterco bovino associado aos microrganismos eficientes proporcionou uma tendência de melhoria nos parâmetros de desenvolvimento vegetativo e de produção do morangueiro, mesmo não apresentando diferença estatística entre os tratamentos.

Palavras-Chave: Microrganismos Eficientes; Morango; Adubação.

Abstract

The strawberry plant is a dicotyledonous angiosperm belonging to the Rosaceae family that has remarkable characteristics in its flavor and color and is of great interest to the consumer market. Efficient microorganisms (EM) are a mixture of strains that release substances that contribute to the acceleration of organic matter and plant development. The association of EM with fertilization provides greater degradation of organic matter, which is used as a food source for these microorganisms present in the soil, improving the structural quality of the soil and increasing the availability of nutrients for plant absorption. The aim of this study was to evaluate the influence of EM in different types of fertilization on the development of the strawberry crop in protected cultivation. The experiment consisted of 4 treatments: control (substrate made from pruning waste with vermiculite); conventional (chemical); cattle manure + EM and poultry manure + EM, with 4 replications. The strawberry plant development parameters assessed were plant height, root growth and green matter. The strawberry productivity parameters evaluated were fruit diameter, number of fruits and fruit weight. The design used was CRD (Completely Randomized Design). Root growth was the only parameter that showed a significant difference between the treatments, with organic fertilizer associated with efficient microorganisms contributing to strawberry root development. Cattle manure associated with efficient microorganisms led to an improvement in the parameters of vegetative development and strawberry production, even though there was no statistical difference between the treatments.

Keywords: Efficient Microorganisms; Strawberry, Fertilization.

Contato: victor.niho@souicesp.com.br, christian.viterbo@icesp.edu.br

Introdução

O morango possui características marcantes quanto ao seu sabor e sua cor, demonstrando grande interesse no mercado consumidor. A sua importância comercial no âmbito internacional mostra que, em 2021, a China lidera o ranking com 3.221.557 toneladas em uma área cultivada de 126.126 ha, sendo que o Brasil ocupa 17º lugar na produção de morango internacional (ANTUNES; *et al.* 2021). No Brasil, a produção nacional corresponde a 100 mil toneladas cultivadas em uma área próxima de 3.500 ha e o estado com maior produção é Minas Gerais, que contribuiu com a produção de 40% da produção nacional (MANDAIL; *et al.*, 2007).

O morangueiro é uma angiosperma dicotiledônea pertencente à família das Rosáceas. Apresenta as seguintes características botânicas: altura entre 15 a 30 cm (ANTUNES, 2016); sistema radicular classificado como fasciculadas e fibrosas, tendo uma média de 50 a 60 cm de comprimento; o caule do tipo estolão de formato cilíndrico que se origina a coroa do morangueiro (VIGINOLO, 2016) e a flor hermafrodita com o cálice presente ao redor do receptáculo floral gerando um ovário de formato espiral que, após a fecundação, origina no aquênio, considerado o fruto verdadeiro, e a partir disso desenvolve-se o pseudofruto com tonalidade vermelha. (ANTUNES, 2011). A propagação do morangueiro deriva da emissão dos órgãos reprodutivos denominados estolões, que surgem após a frutificação de acordo com o tipo de fotoperíodo (ANTUNES, 2011).

O cultivo de morango em ambiente protegido é favorecido por uma temperatura ideal para o desenvolvimento da cultura, protegendo a planta contra condições adversas do clima e barrando a entrada de insetos que podem transmitir doenças. O sistema de cultivo protegido proporciona um microclima favorável à planta, para que ela possa manifestar todo o seu potencial produtivo. (BEZERRA, 2003)

A adubação é um fator importante devido ao crescimento populacional e à lei de segurança alimentar, pois proporciona aumento na produção e mantém a fertilidade do solo (BOARETO e NATALE, 2016). Contudo, a importância de adubar foi observada em diferentes produções, demonstrando que a planta pudesse se desenvolver em vários ambientes. (SILVA e ARAÚJO, 2005)

A adubação química ou fertilizante químico é um composto contendo mais de um nutriente, podendo ser classificado como simples ou misto, extraído de rochas minerais e posteriormente é beneficiado comercialmente como NPK, em forma de grânulos de várias proporções. (BRASIL; *et al.*, 1999).

Adubação orgânica consiste em compostos

de origem animal ou vegetal, que servem para nutrir os micróbios aeróbicos do solo, que são importantes para agregação do solo (PRIMAVESSI, 2016). Segundo Finatto (2013), os adubos orgânicos são classificados nos seguintes nomes: adubo verde, uma fonte orgânica que consiste na união das leguminosas e ervas nativas que tem o objetivo de fixar nitrogênio por uma ação simbiótica; os biofertilizantes, que são fertilizantes líquidos derivados da degradação da matéria orgânica; compostagem, que consiste em um processo controlado de decomposição microbiana de oxigenação e oxidação.

Os microrganismos eficientes (ME) são uma mistura de cepas de microrganismos que liberam substâncias no solo que aceleram a decomposição da matéria orgânica, sintetizando nutrientes com mais facilidade para as plantas (ANDRADE, 2020). Na agricultura, os microrganismos eficientes geram aumento microbiano no solo e maior interação com a raiz, promovendo crescimento e controle de patógenos de solo (SILVA; *et al.*, 2022).

Na literatura, existem diversos trabalhos que apontam que a associação da adubação orgânica com os ME proporciona uma maior degradação da matéria orgânica, que é utilizada como fonte de alimento para esses microrganismos presentes no solo, melhorando a qualidade estrutural do solo e aumentando a disponibilidade de nutrientes que se tornam prontamente disponíveis para a absorção das plantas. (CARGNELLUTTI; *et al.*, 2021).

Os ME utilizam a matéria orgânica para se alimentarem e, no decorrer do processo, liberam substâncias para o solo, podendo ser vitaminas ou hormônio, que alimentam a microbiota do solo e as plantas. A presença dos ME no solo acarreta no aceleração do metabolismo vegetal, induz o crescimento radicular, aumenta a taxa de germinação, aumenta a produtividade agrícola, aumenta o teor de proteínas e diminui a incidência de insetos. (JÚNIOR, 2022)

O objetivo geral desse trabalho é avaliar a influência dos microrganismos eficientes (ME) em diferentes tipos de adubação no desenvolvimento da cultura do morangueiro em cultivo protegido.

Materiais e Métodos

O presente trabalho foi realizado na chácara 19, localizada no Núcleo Rural Vargem Bonita, no Distrito Federal, nas coordenadas 15°55'35.5"S 47°55'54.8"W.

A cultivar de morango utilizada foi a San Andreas, que possui um fotoperíodo neutro, ou seja, pode florir tanto nos dias curtos ou longos, tem resistência a doenças, tem desenvolvimento precoce com uma produção estável durante seu

ciclo produtivo.

O experimento foi realizado em sistema protegido, sendo que a estufa possuía as seguintes dimensões e características: uma área de 226,15 m² com uma tela antiofídica de 120 micra. Os morangos foram dispostos em 4 bancadas com as seguintes dimensões: 82 cm de altura, 6,55 m de comprimento e 0,4 m de largura, sendo o tamanho da parcela experimental é 1,70m x 0,4 m totalizando 0,68 m².

Os Substratos utilizados no experimento foram cedidos pela NOVACAP, sendo constituídos por restos de poda de plantas frutíferas plantadas no centro da capital federal, que foram trituradas e incorporadas ao substrato. Foram colocados 300 kg por bancada, 75 kg por tratamento e incorporados com 25 kg de vermiculita por bancada.

A irrigação utilizada no experimento foi do tipo gotejamento com uma vazão de 4 l/h e, durante o experimento, teve um turno de rega de 20 minutos todos os dias.

O experimento foi constituído de 4 tratamentos, sendo que cada repetição foi representada por uma planta de morangueiro, totalizando quatro plantas por tratamento. Os tratamentos foram: testemunha, tratamento com adubação convencional, tratamento com esterco bovino + ME e tratamento com esterco aviário + ME.

Os ME foram adquiridos através da compra de um produto intitulado de Microrganismos eficazes sendo que a característica física do produto é líquida de cor amarelada/marrom. Para a produção da solução que foi aplicada nos tratamentos, foram utilizados 20 ml do produto intitulado de Microrganismos eficazes, que foram diluídos em 2 litros de água. A aplicação foi feita manualmente, aplicando-se 5 ml por tratamento com auxílio de uma garrafa PET de 15 em 15 dias e a reposição foi cessada até início da frutificação da planta.

O tratamento testemunha foi escolhido para não receber nenhum tipo de adubação, então foi incorporado somente o substrato com a vermiculita.

O tratamento químico ou adubação convencional foi utilizado o NPK na concentração de 4-14-8, na quantidade de 489 g por planta, adubados apenas uma única vez.

No tratamento orgânico, à base de esterco bovino foi aplicados 4 kg de esterco que foram incorporados ao substrato de restos de poda e imediatamente molhado com a solução dos ME para que pudesse ser feita a aceleração da matéria orgânica

O tratamento orgânico à base de esterco aviário foi constituído de 640 gramas de esterco,

que foram incorporados ao substrato e imediatamente molhado com a solução dos ME, para que pudesse ser feita a aceleração da matéria orgânica.

PARÂMETROS AVALIADOS:

Altura de plantas

Foram avaliadas as alturas de todas as plantas de todos os tratamentos com auxílio de uma régua milimetrada e utilizando um paquímetro digital para obter o diâmetro da coroa (FRANCO; *et al.*, 2017).

Crescimento radicular

Foi avaliado o comprimento da raiz com auxílio de uma trena graduada em centímetros e será feita a retirada de todas as plantas para efetuar a medição no final do ciclo da cultura (SOUSA; *et al.*, 2019).

Número de frutos

O número de frutos foi obtido através da colheita manual feita em todas as parcelas no estágio $\frac{3}{4}$ maduros e maduros duas vezes na semana durante toda a produção sendo contados individualmente os frutos comerciáveis (CONTI; *et al.*, 2002).

Diâmetro dos frutos

Os tamanhos dos frutos foram classificados de acordo com as normas vigentes do programa brasileiro para modernização da horticultura, que diz que os morangos são classificados pelo tamanho e seu diâmetro equatorial da seguinte forma: classe 15, de 15 a 35 mm, e classe 35, maior que 35 mm (CALEGARIO, 2009), sendo que a medição foi feita com auxílio de um paquímetro.

Peso dos frutos

Foi avaliado o peso dos frutos por planta, sendo realizada a contagem dos frutos e pesando em uma balança de precisão de 0,01 g (ROSA; *et al.*, 2013).

Biomassa viva

Ao final do experimento, foram retiradas as quatro plantas de cada tratamento para extrair tanto sua parte aérea quanto a sua parte radicular, para obter o peso da sua biomassa viva com auxílio de uma balança de precisão de 0,01 g. (MACHADO; *et al.*, 2017).

Após a obtenção dos dados, os mesmos foram submetidos a análise de variância e teste de médias. O programa utilizado foi o Software Agroestat v.5 (BARBOSA E MALDONADO JUNIOR, 2015). As médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Com base nos dados da tabela de análise de variância, observa-se que no fator de variação tratamentos a variável crescimento de raiz (CR) foi

a única que apresentou diferença significativa a nível de 5% de probabilidade. As variáveis altura, massa verde, número, peso, diâmetro de frutos não apresentaram significância a nível de 5% de probabilidade (tabela 1).

Tabela 1. Análise de variância de características de desenvolvimento vegetativo e produtivo do morangueiro submetida a diferentes fontes de adubação associados aos microrganismos eficientes (ME).

QM						
FV	ALT	CR	MSV	NFR	PFR	DFR
Tratamento	21,84 ^{ns}	55,85*	5446,41 ^{ns}	1,84 ^{ns}	102,83 ^{ns}	46,76 ^{ns}
ERRO	7,92	15,04	12684,45	3,01	157,71	20,04
CV (%)	12,58	21,69	30,21	44,18	21,78	49,91
Média Geral	22,37	17,87	372,76	1,84	1,23	8,98

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. **Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. NS Não significativo pelo teste F. ALT: Altura de plantas; CR: Comprimento radicular; MSV: Massa verde; PFR: Peso de frutos; NFR: Número de frutos e DFR: Diâmetro de frutos

Na tabela 2, observa-se que a variável crescimento de raiz apresentou maior desenvolvimento radicular nos tratamentos de adubação orgânica associados aos microrganismos eficientes, juntamente com a testemunha que continha em sua constituição restos de matéria vegetal incorporado ao substrato. Segundo Salin (2019), trabalhando com a cultura da cenoura observou que o tratamento de esterco bovino associado aos microrganismos eficientes aumentou o comprimento de raiz na cultura da cenoura de 12,94 para 14,36 cm em tamanho da raiz.

Segundo Ávila (2019), trabalhando com a cultura milho, observou que após a utilização de diferentes preparos de culturas de ME, os resultados demonstraram que os ME contribuíram para o desenvolvimento radicular do milho.

Em trabalhos kirmse (2022), o tratamento de ureia sulfatada + esterco bovino+ ME aumentou o desenvolvimento radicular da cultura da alface, quando comparado ao tratamento somente à base de ureia.

As variáveis altura, massa verde, peso, diâmetro de fruto não apresentaram diferenças significativa entre os tratamentos, mas é possível observar uma tendência de melhoria nos

parâmetros de desenvolvimento vegetativo e de produção do morangueiro, quando submetidas ao tratamento de adubação a base de esterco bovino associado aos microrganismos eficientes.

Segundo Kirmse (2022), a massa verde da alface aumentou de 406,27 g para 455,30 g, quando submetidas ao tratamento de esterco bovino associados ao ME.

A partir dos estudos de Procópio (2019), trabalhando com o capim elefante, observou que o tratamento de esterco bovino associado aos ME proporcionou um aumento do índice na variável de massa verde, pois obteve-se um aumento de 150% em relação ao tratamento controle.

Conforme Guia (2018), os ME associados a adubação verde não proporcionou diferença significativa para produtividade, biomassa verde e número de espigas no milho verde.

Em trabalhos de Pereira *et al.* (2015), os ME associados a adubação orgânica não favoreceram significativamente o desenvolvimento vegetativo e produtivo do rabanete.

Tabela 2. Valores médio obtidos nos caracteres de desenvolvimento vegetativo e produtivo do morangueiro submetida a diferentes tratamentos de adubação.

Tratamento	ALT	CR	MV	NFR	PFR	DFR
Testemunha	21,12 a	18,50 a	518,18 a	2,06 a	13,75 a	18,12 a
Químico	19,18 a	12,50 b	289,31 a	0,93 a	5,62 a	4,46 a
Bovino+ME	24,12 a	19,50 a	396,50 a	2,56 a	16,96 a	11,05 a
Aviário+ME	22,06 a	21,00 a	277,06 a	1,81 a	8,26 a	8,28 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas pertencem ao mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ALT: Altura de plantas; CR: Comprimento radicular; MSV: Massa verde; PFR: Peso de frutos; NFR: Número de frutos e DFR: Diâmetro de frutos.

Conclusão

Adubação orgânica associada aos ME favoreceu o desenvolvimento radicular da cultura do morangueiro.

A adubação bovina associada aos ME demonstrou uma tendência de melhoria nos parâmetros de desenvolvimento vegetativo e produtivo do morangueiro, podendo ser melhor trabalhada em trabalhos futuros.

Agradecimentos:

Agradeço a minha família, minha irmã Suzana e meu cunhado Sander por me ajudarem na revisão do texto e principalmente meu pai Hiromi Gerardo Niho por me ajudar a desenvolver a parte prática do trabalho e ao meu orientador Christian por contribuir com seu conhecimento desde o início da graduação, meus colegas de sala e ao apoio dos meus amigos: Ricardo Takaharu, Melissa, Ricardo Kazutoshi, Marcio Okada e Maria Eduarda. Meu muito obrigado.

Referências:

ABREU, I. M.; JUNQUEIRA, A. M. R.; PEIXOTO, J. R., OLIVEIRA, S. A.: **Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica**. Food Science and Technology, v. 30, p. 108-118, 2010. Disponível em <https://www.scielo.br/j/cta/a/chTVtChmRcDR8pKJkMzwLfx/?lang=pt>. Acesso em 31/08/2023.

ANTUNES, L. E. C.; BONOW, S. **Morango produção aumenta ano a ano**. Campo e Negócios, Anuário HF 2021, nº1, p.87-90, 2021. Disponível em <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1131057/1/Antunes-Anuario-HF-2021-pag-87.pdf>. Acesso em 24/05/2023.

ANTUNES, L. E. C.; SANTOS, G. **A cultura do morango**. 2ª Ed, Brasília, Embrapa: informação tecnológica, 2011, Cap.1, p.1-58. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128281/1/PLANTAR-Morango-ed02-2011.pdf> Acesso em: 31/03/2023.

ANDRADE, F. M. C. **Caderno dos microrganismos eficientes (EM)**. 3ª ed. Viçosa-MG: UFV, 2020. Cap.1, p.1-31. Disponível: <https://vilavelha.ifes.edu.br/images/stories/biblioteca/sala-verde-virtual/agroecologia-permacultura-e-educacao-alimentar/caderno-dos-microorganismos-eficientes-diagramado.pdf>. Acesso em: 13/03/2023.

ÁVILA, Z. **Efeitos da utilização de microrganismos eficientes (EM) sobre a cultura de milho (Zea mays L.) variedade BRS Caimbé orgânico**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2019. Disponível em <https://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/11054> Acesso em 05/12/2023.

BOARETTO, A. E.; NATALE, W. **Importância da Nutrição Adequada para Produtividade e Qualidade dos Alimentos**. Nutrição e Adubação de Hortaliças. Editora Prado, RM & Cecílio Filho A. B, p. 45-74, 2016. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/William-Natale/publication/301800747_Importancia_da_Nutricao_Adequada_para_Produtividade_e_Qualidade_dos_Alimentos/links/5728cb4108ae057b0a0336d9/Importancia-da-Nutricao-Adequada-para-Produtividade-e-Qualidade-dos-Alimentos.pdf. Acesso em 30/04/2023.

BEZERRA, F. **Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido**. ED. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. Cap.1, p. 1-29. Disponível em <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/425185/1/doc72.pdf>. Acesso em 31/03/2023.

BRASIL, E. C.; VIÉGAS, I. de J. M.; SILVA, E. S. A.; GATO, R. F. **Nutrição e adubação: conceitos e aplicações na formação de mudas de pimenta longa**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. p. 23. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 13). Disponível em <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/377441/1/OrientalDoc13.pdf>. Acesso em 15/09/2023.

CARGNELLUTTI, D.; BAMBI, E.; SANTIAGO, M. G.; LUZ, C. V.; GARBIN, E.; CASTAMANN, A.; MOSSI, A. J. **Soluções tecnológicas emergentes para uma agricultura sustentável: microrganismos eficientes.** In: Agroecologia: Princípios e fundamentos ecológicos aplicados na busca de uma produção sustentável. Mérida Published. Canoas-RS, p. 32-62.2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/351329969_Solucoes_tecnologicas_emergentes_para_uma_agricultura_sustentavel_microrganismos_eficientes. Acesso em: 23/03/2023.

CALEGARIO, F. **Normas de Classificação de Morango**, São Paulo: CEAGESP, 2009. Disponível em <https://ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/morango.pdf>. Acesso em 27/05/2023.

CONTI, J. H.; MINAMI, K.; TAVARES, F. **Produção e qualidade de frutos de diferentes cultivares de morangueiro em ensaios conduzidos em Atibaia e Piracicaba.** Horticultura Brasileira, v. 20, nº 1, p. 10-17, mar/2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/DqgXc7p7syVgxssYtkd7s9M/?lang=pt#>. Acesso em 07/11/2023.

FINATTO, J.; ALTNAYER, T.; MARTINI, M.; ROGRIGUES, M.; BASSO, V.; HOEHNE, L. **A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura.** Revista destaques acadêmicos, v. 5, nº 4, 2013. Disponível em: <http://univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/327>. Acesso em 15/09/2023.

FRANCO, E.; LIMA, C. S. M.; NENNING, C.R. **Crescimento e desenvolvimento de morangueiro ‘San andreas’ em diferentes posicionamentos de slab e densidades de plantio em sistema de cultivo em substrato.** Revista eletrônica de Agronomia, Laranjeiras do Sul-PR, v.1, nº 31, p.1-15, jun/2017. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/RK7mOkGNnGph5so_2018-1-25-14-41-41.pdf. Acesso em 27/05/2023.

GOMES, J.; MOULIN, M.; SOUZA, M.; SANTOS JÚNIOR, A. **Uso De Microrganismos Eficientes Como Alternativa Para Agricultura Sustentável: Um Referencial Teórico. Agroecologia: Métodos e Técnicas para uma Agricultura Sustentável - Volume 5**, p. 340–355, 2021. Disponível em <https://downloads.editoracientifica.org/articles/210604968.pdf>. Acesso em 15/10/2023.

GUIA, A. **Produtividade de milho verde cultivado em sucessão a adubação verde com aplicação de microrganismos eficientes, nas condições de Matias Barbosa**, MG. 2018. [63 f.]. Dissertação(Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, [Seropédica - RJ] Disponível em <https://tede.ufrj.br/handle/jspui/4468#preview-link0> Acesso em 05/12/2023.

KIRMSE, R. **Cultivo de alface com uso de diferentes fontes de nitrogênio associados ou não com a inoculação de microrganismos eficientes.** 2022, p.54. Trabalho de conclusão e curso(Bacharel em agronomia) – Instituto Federal de Educação, ciência e tecnologia do Espírito Santo Campus Itapina, Colatina, 2022. Disponível em: https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/3150/TCC_Cultivo_Alface_Diferentes_Fontes_Nitrogenio.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em 04/12/2023

MANDAIL, J. C. M.; ANTUNES, L. E. C.; REISSER JUNIOR, C. ; BERLAMINO, L. C.; NEUTZLING, D. M.; SILVA, B. A. **Economia na produção de morango: Estudo de caso de transição para produção integrada.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/30384/1/boletim-53.pdf>. Acesso em 30/04/2023.

MACHADO, J.; RESENDE, J.; MARCIEL, M.; NÓBREGA, R.; SHINOHARA, N.; PADILHA, M.; PEREIRA, E. **Otimização da cultura do morangueiro com uso de líquens em seu cultivo.** Revista Brasileira de Geografia Física, v. 10, nº 04, p.1239-1253, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/download/234121/27497>. Acesso em 23/11/2023.

PRIMAVERSSI, A.: **Manual do solo vivo**. 2ª ed., São Paulo. Expressão Popular, 2016. p. 201.

PEREIRA, E; DIAS, A ; PEREIRA, D; SANTOS. Desenvolvimento inicial do rabanete submetido a adubação orgânica e microrganismos eficientes. **ANAIS DO SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLO-**

GIA, p. 10, 2015. Disponível em : <https://www.simposioppgagroecologia.ufv.br/wp-content/uploads/2015/12/Anais-do-IV-SIMPA-20152.pdf#page=10> Acesso em 04/12/2023

PROCÓPIO, K. **Adubação orgânica com resíduos animais e uso de microrganismos eficientes na produção agroecológica de capim elefante**. 2019. 48 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2019. Disponível em <https://bibliotecasemiarios.ufv.br/handle/123456789/1701> Acesso em 05/12/2023.

SANTOS JUNIOR, A. **Microorganismos Eficientes Como Biofertilizante na cultura da alface**, 2022, p. 34. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2022. Disponível em <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/29048/1/microrganismoseficientesbiofertilizantealface.pdf> Acesso em 03/11/2023.

SALLIN, V. **Produção de cenoura em matéria orgânica e adição de microrganismos eficientes**. Anais da Semana Acadêmica do Curso de Agronomia do CCAE/UFES-SEAGRO, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/seagro/article/view/26354> acesso 01/12/2023

SILVA, A. L.; CORDEIRO, R. S.; ROCHA, H. Aplicabilidade de Microorganismos Eficientes na agricultura: uma revisão bibliográfica. **Research, Society and Development**, v.11, nº 1, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25054/21926>. Acesso 30/04/2023.

SILVA, D.; ARAÚJO, C. A. **Agricultura irrigada: a importância da adubação**. Anais: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. v. 30, 2005. Disponível em: http://www.cpatas.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB1054.pdf. Acesso em 14/09/2023.

SILVA, J.; ALMEIDA, M.; MOREIRA, J.; OLIVEIRA, E. Produção de pimentão em ambiente protegido sob diferentes concentrações de microrganismos eficientes. **Enciclopédia Biosfera**, v. 17, n. 34, 2020. Disponível em <https://www.conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/2090> Acesso em 05/12/2023

SOUSA, G. ; SOUZA, M. ; GUILHERME, M.; SILVA JÚNIOR, F. ; FREITAS, A. ; VIANA, T. Crescimento do morangueiro submetidos a níveis de salinidade e adubação orgânica. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Ceará v.14, nº 4, p.485-490, 2019. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7185346>. Acesso em 27/05/2023.

ROSA, H.; STRECK, N.; WALTER, L.; ADRILOLO, J.; SILVA, M. Crescimento vegetativo e produtivo de duas cultivares de morango sob épocas de plantio em ambiente subtropical. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, nº 3, p. 604-613, julho/2013. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rca/a/kyFfsKwbVXkBRTSHyFGQLTy/#>. Acesso em 07/11/2023.

VIGNOLO, G. K.; PICOLOTTO, C.; GONÇALVES, C. C.; COCCO, C.; ANTUNES, L. E. C.: In Morangueiro ANTUNES, L. E. C.; JUNIOR, C. R.; SCHWEBGBER, J. E. **Origem botânica**. 2. Brasília: Embrapa, 2016, p.37-46. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1092843>. Acesso em 17/03/2023.

WEINÄRTNER, M. A; ALDRIGHI, C.; MEDEIROS, C. **Adubação Orgânica**. 1ª ed. Pelotas-RS: Embrapa Clima Temperado, 2006, p.1-20. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/903698/1/Adubacaoorganica.pdf>. Acesso em 11/10/2023.