

## HÚMUS DE MINHOCA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE RÚCULA

### AUTORES

**ALTERO, João Vitor**

Discente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

**CATALANI, Gabriela Christal; CRUCIOL, Giovana Carolina Dourado; GERLACH, Gustavo Antonio Xavier**

Docentes da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

### RESUMO

Na implantação de hortas, a produção de mudas é uma etapa fundamental para o bom desenvolvimento das culturas. Com isso, um dos insumos importantes nessa etapa inicial do desenvolvimento da plântula é o substrato, pois é o meio onde as raízes se desenvolvem na ausência de solo, auxilia na fixação, suporte e supre as necessidades de ar, água e nutrientes; assim, o uso de materiais alternativos para o cultivo de mudas e plantas é crescente. Portanto, o objetivo do experimento foi avaliar o húmus de minhoca como um substrato alternativo na produção de mudas de rúcula. Para isso, foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso, testando seguintes tratamentos: T1: 50% húmus de minhoca + 50% de solo de barranco; T2: 50% húmus de minhoca + 50% de substrato comercial Holanda; T3: 50% húmus de minhoca + 50% de areia fina lavada; T4: 100% húmus de minhoca; T5: 100% substrato comercial Holanda com cinco repetições, em bandejas de isopor e utilizada a cultivar Donatella (folha larga). As variáveis avaliadas foram porcentagem de sementes germinadas, número de folhas, altura da parte aérea, comprimento do sistema radicular e massa da matéria verde e seca total. Os melhores resultados foram obtidos quando se utilizou apenas húmus de minhoca ou quando este foi misturado ao substrato comercial ou solo de barranco. Com isso, conclui-se que o húmus de minhoca é um eficiente substrato alternativo na produção de mudas de rúcula, capaz de promover um bom desenvolvimento das mudas.

### PALAVRAS - CHAVE

Compostagem. Composto orgânico. *Eruca sativa*. Substrato alternativo.

## ABSTRACT

When planting gardens, the production of seedlings is a fundamental step for the good development of the crop. Thus, one of the important inputs in this initial stage of seedling development is the substrate, as it is the medium where the roots develop in the absence of soil, and which helps in fixing, supporting and meeting the needs of air, water and nutrients. Thus, the use of alternative materials for growing seedlings and plants is growing, due to the scarcity of natural resources. Given the above, the objective of this experiment was to evaluate the earthworm humus as an alternative substrate in the production of rocket seedlings. For this, the following treatments were tested: T1: 50% earthworm humus + 50% ravine soil; T2: 50% earthworm humus + 50% commercial substrate Holanda; T3: 50% earthworm humus + 50% washed fine sand; T4: 100% earthworm humus; T5: 100% Holland commercial substrate with five replications, in styrofoam trays and used the cultivar Donatella (wide leaf). The variables evaluated were percentage of germinated seeds, number of leaves, height of the aerial part, length of the root system, and mass of green and total dry matter. The best results were obtained when only earthworm humus was used or when it was mixed with commercial substrate or gully soil. Thus, it is concluded that the earthworm humus is an efficient alternative substrate in the production of rocket seedlings, capable of promoting a good development of the seedlings.

## 1. INTRODUÇÃO

Para a implantação de hortas, a produção de mudas é uma etapa importante, pois o bom desenvolvimento da cultura depende de sua boa qualidade, principalmente depois que as mudas são transplantadas para os canteiros de produção. Para isso, dois insumos principais contribuem para o bom desempenho das mudas: o uso de sementes de qualidade, com características de variedades e linhagens recomendadas, junto com a utilização de um bom substrato, ambos garantem a qualidade e o vigor das mudas, número de folhas, altura da parte aérea e o desenvolvimento do sistema radicular (MEDEIROS et al., 2007).

O substrato é o meio onde desenvolvem as raízes das plantas na etapa de produção de mudas. Com isso, o ideal é que ele seja de qualidade, possuindo boa aeração, drenagem e capacidade de retenção de água, baixa resistência à penetração das raízes e composição química com teores de nutrientes, CTC (capacidade de troca de cátions) e pH necessários para o bom desenvolvimento das mudas; além das características físico-químicas, o substrato deve ser isento de fitopatógenos, para não veicular doenças de solo, muitas vezes irreversíveis (MENEZES JÚNIOR; MARTINS; FERNANDES, 2004; SILVA; CAVALCANTE; ARAÚJO NETO, 2009).

Visto que o substrato é a base para produção de mudas, os materiais utilizados para sua formulação podem variar de região para região. Como exemplo de materiais, utiliza-se fibra de coco, esterco bovino, casca de arroz carbonizada, mucilagem de sisal, bagaço de cana-de-açúcar, dentre outros; porém, para a utilização desses materiais, é necessário saber a composição química de cada um e a disponibilidade na região. A utilização de substratos orgânicos com características adequadas à espécie plantada possibilita redução do tempo de cultivo e do consumo de insumos, como fertilizantes químicos, defensivos e mão de obra (FERMINO; KAMPF, 2003).

Entretanto, há alguns produtores que preferem produzir o seu próprio substrato, desde produtos puros até em associação com outros, utilizando múltiplos tipos de recursos materiais. Esse último, para que possa ocorrer certo processo de complementação, tendo em vista a necessidade nutricional da planta para diversas propriedades químicas, físicas e/ou biológicas. Contudo, cabe ao produtor levar em consideração a promoção e manutenção desse substrato produzido, visando assim, assegurar uma produção de mudas de qualidade (SILVA;

CAVALCANTE; ARAÚJO NETO, 2009); visto que as propriedades do substrato são atributos vitais para o metabolismo da planta, garantindo assim, sua sobrevivência (LUZ et al., 2018).

Assim, produtores que visam minimizar seus custos com a compra de substratos têm procurado utilizar recursos materiais alternativos orgânicos e, deste modo, ao mesmo tempo acabam tornando o processo produtivo agrícola muito mais saudável e sustentável (BAVARESCO et al., 2017). E, dentre os recursos materiais alternativos orgânicos que podem ser utilizados pelos produtores na formulação de seus substratos para o processo de produção de mudas encontra-se, principalmente, o húmus de minhoca (NOVA, 2019).

O húmus de minhoca é considerado um ótimo composto natural, ele pode ser adicionado aos substratos para melhorar as características físicas e químicas, como aumentar o teor de matéria orgânica; aumentar a capacidade de retenção da água; aumentar a atividade microbiana do substrato; fornecer elementos essenciais ao substrato como nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e também micronutrientes; fazendo com que as mudas que estão sendo produzidas e as que já estão transplantadas tenha um ótimo desenvolvimento (DIAS et al., 2009).

Além disso, o húmus de minhoca funciona como uma eficiente fonte de matéria orgânica, bem como, apresenta uma excelente capacidade de retenção de umidade para as plantas, principalmente quando aumenta a sua proporção no terreno; entretanto, vale ressaltar que o excesso da retenção de água pode prejudicar o desenvolvimento das mudas (ENSINAS; MAEKAWA JUNIOR; ENSINAS, 2011). Porém, de modo geral, o húmus se encontra comumente utilizado em meio a produção de hortaliças, principalmente, na produção de mudas, assim como, é também utilizado no próprio processo de adubação de canteiros visando um melhor desenvolvimento das plantas. Além disso, ainda pode ser utilizado em mix de substrato para a promoção e manutenção de uma melhor propriedade nutricional (TONIETTO et al., 2017).

Portanto, a utilização de substratos de qualidade, como o húmus de minhoca, na produção de mudas de hortaliças vem se tornando um processo cada vez mais importante e necessário, principalmente, tendo em vista o aumento significativo de demanda de alimentos em meio a sociedade como um todo, além da enorme limitação de recursos naturais disponíveis (BARBOSA; ROTHÉA, 2012). Assim, cada vez mais se torna fundamental a utilização de substratos com o máximo possível de propriedades nutricionais em prol de favorecer o desenvolvimento das plantas, que sejam de baixo custo e capazes de minimizar o tempo de processo produtivo para o produtor (FERREIRA, 2017).

## 1.1 OBJETIVO

Assim, o objetivo do experimento foi conhecer o potencial do húmus de minhoca como substrato alternativo para a produção de mudas de rúcula.

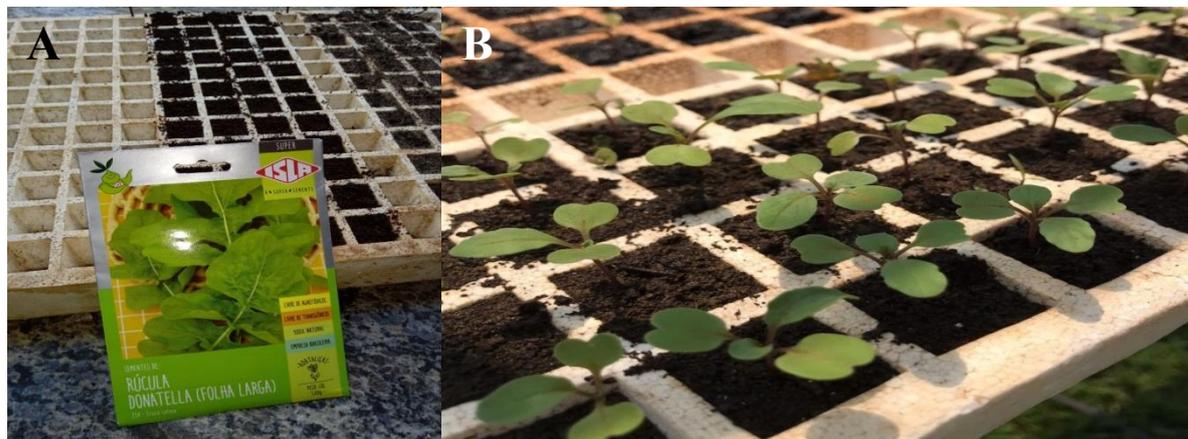
## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Bady Bassit – SP, no período de janeiro a março de 2019. De acordo com a classificação de Köppen-Geiger, o clima da região é o tipo Aw, sendo, portanto, um clima tropical chuvoso com inverno seco, com temperatura média anual de 22,8 °C e precipitação anual de 1.268 mm que, segundo os dados climático, concentra-se entre outubro e março (CLIMATE-DATA, 2020).

As mudas de rúculas foram produzidas em bandejas de isopor (células de 2,5 cm por 2,5 cm) e em cada bloco foi colocado cinco tratamentos, utilizando 48 células/tratamento, o qual se obteve a média aritmética de cada tratamento por bloco; constituindo assim de cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 parcelas compostas; e o delineamento experimental foi em blocos ao acaso.

A cultivar de rúcula utilizada no experimento foi Donatella (folha larga), com pureza de 100% e índice de germinação de 95%, adquirida pela marca comercial Isla Sementes. Dentro de cada bloco ficou uma fileira de células vazias para demarcar cada tratamento da produção de muda de rúcula (Figura 1). As bandejas foram mantidas sobre bancada em viveiro telado (cobertura de sombrite 50%).

**Figura 1 – A)** Sementes de rúcula Donatella da marca Isla. **B)** Produção de mudas de rúcula em bandeja de isopor.



Fonte: ALTERO (2019).

Os tratamentos utilizados foram: T1: 50% húmus de minhoca + 50% de solo de barranco; T2: 50% húmus de minhoca + 50% de substrato comercial (Substrato Holanda (Produtos Holanda<sup>®</sup>)); T3: 50% húmus de minhoca + 50% de areia fina lavada; T4: 100% húmus de minhoca; T5: 100% substrato comercial (Substrato Holanda (Produtos Holanda<sup>®</sup>)).

O composto orgânico de húmus de minhoca utilizado foi adquirido de um produtor da região de São José do Rio Preto – SP, esse composto foi produzido por um período de um ano de decomposição, os demais substratos utilizados foram materiais disponíveis na região. Para as misturas, os materiais foram devidamente peneirados e homogêneos ao húmus de minhoca (Figura 2).

**Figura 2 –** Substrato preparado com 50% húmus de minhoca e 50% substrato comercial.



Fonte: ALTERO (2019).

A sementeira foi realizada com 3 sementes/célula a uma profundidade de 1 cm. Após a sementeira, a fase de germinação foi avaliada diariamente, a qual ocorreu entre o terceiro e sexto dia. Aos 11 dias após a sementeira (DAS) realizou-se o desbaste, deixando apenas uma planta por célula da bandeja, a mais vigorosa e a partir desta deu continuidade ao experimento.

Os parâmetros avaliados das mudas foram: número de folhas; comprimento da parte aérea; comprimento do sistema radicular; e, massa da matéria verde e seca total. Para a avaliação da altura da parte aérea, mediu-se do colo da planta até o ápice da folha, com o auxílio de uma régua. As avaliações do número de folhas e altura da parte aérea ocorreram no 10º, 15º e 20º DAS.

A avaliação do comprimento do sistema radicular foi realizada no 20º DAS, removendo as plântulas das bandejas e lavando o sistema radicular em um balde de 20 L com água, retirando todo o substrato aderido. Após a lavagem, mediu-se o sistema radicular desde o colo da planta até a parte apical da raiz, com o auxílio de uma régua.

Posteriormente, procedeu-se a avaliação da massa da matéria verde total de cada planta, também aos 20 DAS, com balança de precisão, em seguida o material foi levado à estufa a 25 °C, por um período de dez dias para a obtenção da massa da matéria seca total.

As mudas foram irrigadas duas vezes ao dia, às 5h e às 18h, por um período de 5 minutos em cada horário. O sistema de irrigação utilizado foi de microaspersão (bico nebulizador), trata-se de um sistema de irrigação automatizado, que liga e desliga por meio de um temporizador; era abastecido por meio de uma bomba d'água submersa em 1 CV e com uma capacidade de irrigação no sistema de estufa de 3,3 L.min<sup>-1</sup>. A bomba d'água ficava dentro de um tambor de 170 L de água, ao qual era mantido constantemente cheio através da ação de uma boia d'água flutuante (Figura 3).

**Figura 3 – A)** Temporizador, para ligar e desligar a bomba d'água automaticamente.  
**B)** Tambor de 170 L com boia flutuante e bomba d'água de 1 CV.



Fonte: ALTERO (2019).

## 2.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando os diferentes substratos para avaliar o desenvolvimento das mudas de rúcula, obteve-se maior porcentagem de sementes germinadas nos tratamentos 50% húmus de minhoca + 50% de substrato comercial, 100% húmus de minhoca e 100% substrato comercial, com 99,72, 99,86 e 99,58%, respectivamente; diferindo estatisticamente dos demais tratamentos – 50% húmus de minhoca + 50% de solo de barranco (39,86%) e 50% húmus de minhoca + 50% de areia fina lavada (97,77%) – (Tabela 1). Tanto o substrato composto de apenas húmus de minhoca como ele misturado ao solo de barranco, as porcentagens de germinação foram iguais, sendo superior a 99%. Isso evidencia o potencial do húmus de minhoca como substrato alternativo para produção de mudas quando comparado ao substrato comercial.

**Tabela 1** – Porcentagem de sementes germinada e valores médios de comprimento do sistema radicular e massa da matéria verde e seca das mudas de rúcula nos diferentes substratos, aos 20 dias após a semeadura (DAS). São José do Rio Preto – SP, 2020.

Tratamentos	Emergência (%)	20 DAS		
		Comprimento do sistema radicular (cm)	Massa da matéria verde (g)	Massa da matéria seca (g)
T1	39,86 c	4,38 d	7,85 d	0,40 c
T2	99,72 a	6,10 a	15,80 b	0,70 b
T3	97,77 b	4,50 c	6,72 e	0,34 c
T4	99,86 a	4,80 cd	27,20 a	1,57 a
T5	99,58 a	5,70 b	13,84 c	0,70 b
F	4873,3**	82,7*	8620,6**	98,1*
CV (%)	0,97	3,68	1,38	14,96

T1: 50% húmus de minhoca + 50% de solo de barranco; T2: 50% húmus de minhoca + 50% de substrato comercial (Substrato Holanda (Produtos Holanda<sup>®</sup>)); T3: 50% húmus de minhoca + 50% de areia fina lavada; T4: 100% húmus de minhoca; T5: 100% substrato comercial (Substrato Holanda (Produtos Holanda<sup>®</sup>)). \* significativo a 5% de probabilidade; \*\* significativo a 1% de probabilidade pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; CV: coeficiente de variação.

Ao final do experimento, aos 20 DAS foram avaliados o comprimento do sistema radicular, massa da matéria verde e massa da matéria seca. No tratamento com 50% húmus de minhoca + 50% de substrato comercial as plantas apresentaram maior desenvolvimento do sistema radicular, com valor médio de 6,10 cm, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos (Tabela 1). Já para massa da matéria verde e massa da matéria seca, os maiores valores médios foram para o tratamento com 100% húmus de minhoca, 27,20 e 1,57 g, respectivamente; diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, essa diferença que houve em T2 e T4 foi que o T4 possui mais nutrientes no seu substrato, isso faz com que, mesmo T2 sendo maior em comprimento de parte aérea e radicular, o T4 absorveu mais nutriente e obteve uma massa verde e seca maior.

Quando se avaliou a altura das plantas, aos 10 DAS o tratamento com 50% húmus de minhoca + 50% de substrato comercial diferiu estatisticamente dos demais tratamentos com média de 1,60 cm. Aos 15 e 20 DAS, as maiores alturas obtidas foram para o tratamento de 100% húmus de minhoca, com 2,50 e 4,00 cm, respectivamente; diferindo estatisticamente dos demais tratamentos (Tabela 2). Quanto à avaliação do número de folhas das mudas, não houve diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 2), fato pode ter ocorrido devido as mudas estarem no início do seu desenvolvimento e, de acordo com sua fenologia, não há uma alteração do número de folhas em relação aos tratamentos.

**Tabela 2** – Média do comprimento da parte aérea e número médio de folhas das mudas de rúcula aos 10, 15 e 20 dias após a semeadura (DAS) nos diferentes substratos. São José do Rio Preto – SP, 2020.

Tratamentos	Altura das plantas (cm)			Número de folhas		
	10 DAS	15 DAS	20 DAS	10 DAS	15 DAS	20 DAS
T1	0,83 e	1,51 e	2,00 d	2,00 a	4,00 a	4,00 a
T2	1,60 a	2,32 b	2,73 c	2,00 a	4,00 a	4,00 a
T3	1,25 d	1,63 d	2,60 c	2,00 a	4,00 a	4,00 a
T4	1,50 b	2,50 a	4,00 a	2,00 a	4,00 a	4,00 a
T5	1,38 c	1,83 c	3,12 b	2,00 a	4,00 a	4,00 a
F	435,7**	1458,1**	117,1*	1,0e0009 <sup>ns</sup>	1,0e0009 <sup>ns</sup>	1,0e0009 <sup>ns</sup>
CV (%)	2,45	1,29	5,28	0,00	0,00	0,00

T1: 50% húmus de minhoca + 50% de solo de barranco; T2: 50% húmus de minhoca + 50% de substrato comercial (Substrato Holanda (Produtos Holanda<sup>®</sup>)); T3: 50% húmus de minhoca + 50% de areia fina lavada; T4: 100% húmus de minhoca; T5: 100% substrato comercial (Substrato Holanda (Produtos Holanda<sup>®</sup>)). Na vertical, médias seguidas pela mesma letra diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. <sup>ns</sup> não significativo; \* significativo a 5% de probabilidade; CV: coeficiente de variação.

Visto a promoção no desenvolvimento das mudas, o húmus de minhoca mostrou-se eficiente para utilizar como substrato na produção de mudas, sendo mais uma alternativa da utilização do composto orgânico, além do uso para adubação orgânica. O que pode ser explicado devido aos diversos componentes que influenciam e interferem positivamente nas características da muda, como por exemplo, a fertilidade e a capacidade de retenção de água (umidade), conferindo assim, a tão desejável fertilidade muito mais apropriada para um adequado desenvolvimento da hortalça (HENZ; ALCÂNTARA; RESENDE, 2007).

Tais resultados são convergentes com o estudo de Silveira et al. (2016) que pesquisou o efeito de substrato comercial conjuntamente com o húmus enquanto fertilizante orgânico em meio ao processo produtivo de rúcula, e observaram um resultado significativo para os substratos que recebiam uma porcentagem maior de húmus, as porcentagens de húmus misturadas ao substrato comercial foram de 10% a 100%, nas misturas que possuíam menores quantidades de húmus, as plantas se desenvolveram menos em relação aos que receberam quantidade maior.

Bothmann e Simonetti (2011) quando avaliaram diferentes substratos na germinação de rúcula – casca de Pinus, acícula de Pinus, biossólido, sisal e casca de coco, observaram que o substrato que obteve maior porcentagem de germinação foi o que apresentava melhor aeração e retenção de umidade, presenciado no tratamento casca de coco e sisal; assim, evidenciaram a importância de um substrato de qualidade na produção de mudas, uma vez que promove uma maior eficácia e eficiência quanto ao acesso da planta a fatores como umidade, luz e nutrientes.

#### 4. CONCLUSÃO

O húmus de minhoca é um substrato alternativo eficiente na produção de mudas de rúcula Donatella (folha larga), capaz de promover um bom desenvolvimento inicial das mudas, pois as plantas se desenvolvem melhor devido a matéria orgânica presente e a liberação de nutrientes.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, S.; ROTHÉA, R. Substrato ideal para a cultura da rúcula. **Revista Cultivar**, Pelotas, v. 77, n. 5, p. 6-7, 2012. Disponível em: <<https://www.grupocultivar.com.br/artigos/substrato-ideal-para-a-cultura-da-rucula>>. Acesso em: 20 out. 2019.

BAVARESCO, L. G.; SPÓSITO, T. H. N.; MARTINS, F. B.; ALVES, A. M.; PINTO, L. E. V.; SOLDÁ, R. B.; LOOSLI, F. S.; MELLO, P. R.; TEIXEIRA, W. F. Produção de mudas de rúcula (*Eruca sativa*) em função de diferentes doses de torta de mamona. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 13, n. Especial, p. 136-142, 2017. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/323329199\\_PRODUCAO\\_DE\\_MUDAS\\_DE\\_RUCULA\\_Eruca\\_sativa\\_EM\\_FUNCAO\\_DE\\_DIFERENTES\\_DOSES\\_DE\\_TORTA\\_DE\\_MAMONA](https://www.researchgate.net/publication/323329199_PRODUCAO_DE_MUDAS_DE_RUCULA_Eruca_sativa_EM_FUNCAO_DE_DIFERENTES_DOSES_DE_TORTA_DE_MAMONA)>. Acesso em: 07 set. 2019.

BOTHMANN, A. R.; SIMONETTI, A. P. M. M. Uso de substratos na germinação de rúcula. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 4, n. 1, p. 45-53, 2011. Disponível em: <[https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando\\_o\\_saber/592db317da8c7.pdf](https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/592db317da8c7.pdf)>. Acesso em: 13 out. 2019.

CLIMATE-DATA. **Clima São José do Rio Preto (Brasil)**, 1982-2012. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/sao-jose-do-rio-preto-4231/>>. Acesso: 06 jul. 2020.

DIAS, R.; MELO, B.; RUFINO, M. A.; SILVEIRA, D. L.; MORAIS, T. P.; SANTANA, D. G. Fontes e proporção de material orgânico para a produção de mudas de cafeeiro em tubetes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 3, p. 758-764, 2009.

ENSINAS, S. C.; MAEKAWA JUNIOR, M. T.; ENSINAS, B. C. Desenvolvimento de mudas de rúcula em diferentes combinações de substrato. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v. 18, n. 1, p. 1-7, 2011. Disponível em: <[http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/B35SdFAVvLDd3gl\\_2013-5-17-12-9-8.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/B35SdFAVvLDd3gl_2013-5-17-12-9-8.pdf)>. Acesso em: 27 set. 2019.

FERMINO, M. H.; KAMPF, A. N. Uso do solo bom Jesus com condicionadores orgânicos como alternativa de substrato para plantas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Cruz Alta, v. 9, n. 1-2, p. 33-41, 2003.

FERREIRA, R. G. **Propriedades físico-químicas de húmus comercial e de húmus doméstico obtidos por vermicompostagem e de solo**. 2017. 29 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2017. Disponível em: <<https://www1.ufmt.br/ufmt/unidade/userfiles/publicacoes/c7a9bef085c0a82df0a896597638cac2.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2019.

HENZ, G. P.; ALCÂNTARA; F. A.; RESENDE, F. V. **Produção orgânica de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 308 p.

LUZ, S. R. O. T.; MARTINS, J. K. D.; KEFFER, J. F.; ENCK, B. F.; MACHADO, P. C. Formação de mudas de rúcula em função do tipo de bandeja e do substrato alternativo. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 15, n. 27, p. 41-47, 2018. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2018a/agrar/formacao%20de%20mudas.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2019.

MEDEIROS, D. C.; LIMA, B. A. B.; BARBOSA, M. R.; ANJOS, R. S. B.; BORGES, R. D.; CAVALCANTE NETO, J. G.; MARQUES, L. F. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 03, p. 433-436, 2007. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-05362007000300021](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362007000300021)>. Acesso em: 07 set. 2019.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; MARTINS, S. R.; FERNANDES, H. S. Crescimento e avaliação nutricional da alface cultivada em "NFT" com soluções nutritivas de origem química e orgânica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 632-637, 2004.

NOVA, T. B. **A prática de uso do húmus torna agricultura mais sustentável**. EMBRAPA, Brasília, 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/43816453/a-pratica-de-uso-do-humus-torna-agricultura-mais-sustentavel>>. Acesso em: 26 out. 2019.

SILVA, L. J. B.; CAVALCANTE, A. S. S.; ARAÚJO NETO, S. E. Produção de mudas de rúcula em bandejas com substratos base de resíduos orgânicos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 5, p. 1301-1306, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v33n5/v33n5a15.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2019.

SILVEIRA, G. J. L.; EVANGELISTA, F. L.; SOUZA, L. G.; BLUM, S. C. Biocarvão e húmus como adubação orgânica na produção de rúcula em canteiro. In: III reunião nordestina de Ciência do Solo., III, 2016, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Even3, 2017. 5p. Disponível em: <<https://even3.blob.core.windows.net/anais/45145.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2019.

TONIETTO, S. M.; RODRIGUEZ, D. P.; PIESANTI, S. P.; OCHOA, J. M.; SHUBERT, R.; MORSELLI, T. B. G. A. Cultivo de rúcula (*Eruca sativa* Miller.) em vasos Leonard modificados, sob adubação com vermicomposto bovino. **Revista da jornada da pós-graduação e pesquisa-Congrega**, Bagé, v. 14, p. 1-15, 2017. Disponível em: <<http://revista.urcamp.tche.br/index.php/rcjpgp/article/download/754/451>>. Acesso em: 12 set. 2019.