https://eventos.utfpr.edu.br//sicite/sicite2020

Avaliação de lodo de tanque escavado na germinação de mudas de alfaces *(Lactuca sativa)*

Evaluation of fish pond sediment in the germination of lettuce seed *(Lactuca sativa)*

Paloma Vieira Santos
paloma.vieir@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

Regiane Slongo Fagundes
regianefagundes@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

Bruna Maffei Verolese
brunaverolese@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil.

RESUMO

A aplicação de resíduos orgânicos para melhorar a fertilidade do solo já é utilizada, no entanto, pouco se sabe a respeito da aplicação de lodo de tanques escavado para esse fim. Logo, o objetivo desse estudo foi avaliar o uso do lodo de tanque escavado na germinação de mudas de alface. O experimento foi conduzido em estufa de pequeno porte em Toledo – PR no período de 01 a 08 de outubro. Avaliou-se o índice de germinação e comprimento de raiz. O tratamento foi disposto no esquema fatorial 2x7x16, sendo 2 cultivares de alface (Mauren e Veneranda), e 16 células da bandeja de plástico, totalizando 224 unidades experimentais. Os tratamentos estabelecidos foram: T1- substrato comercial; T2- vermiculita; T3- lodo de tanque; T4- 90% lodo de tanque e 10% vermiculita; T5- 75% lodo de tanque e 25% de vermiculita; T6- 50% lodo de 50% vermiculita e T7- 75% vermiculita 25% lodo de tanque. Os dados obtidos para os parâmetros avaliados foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e foram analisados utilizando o software R. O T6 apresentou melhores valores de IC e CR para Alface Mauren e para Alface Veneranda o T4 produziu maior IC e T6 melhor CR.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduo Orgânico. Produção de mudas. Substratos.

ABSTRACT

The application of organic residues has been used as a means to increase soil fertility. However, the application of fish pond sediment to do this it is not known. The experiment was carried out in the little greenhouse in Toledo - PR during October 1st to 8th. The germination index (GI) and root length (RL) were evaluated. The experiment was carried out in a completely randomized factorial scheme 2x7x16: 2 lettuce cultivar (Mauren and Veneranda), 7 substrate conditions (T1- commercial substrate; T2- vermiculite; T3- fish pond sediment; T4- 90% fish pond sediment and 10% vermiculite; T5- 75% fish pond sediment and 25% vermiculite; T6- 50% fish pond sediment and 50% vermiculite and T7- 75% vermiculite 25% fish pond sediment) and 16 cells. The results showed that the T6 effected the most efficient for GI and RL to Lettuce Mauren and to Lettuce Veneranda the T4 resulted the greatest value for GI and the T6 effected the greatest value for RL.

KEYWORDS: Organic Residues. Seedling production. Substrate.

Recebido: 19 ago. 2020.
Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

INTRODUÇÃO

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura estima que em 2050 a população mundial irá ultrapassar a faixa de 9 bilhões de pessoas, logo, a preocupação com a segurança alimentar e com a sustentabilidade ambiental estão entre os maiores desafios a serem enfrentados pela humanidade nas próximas décadas (FAO, 2018; SCHULTER et al., 2017).

A pesca e a aquicultura são consideradas pela ONU como práticas estratégicas para a segurança alimentar sustentável do planeta, pois além de proporcionar alimento proteico de alta qualidade, podem também gerar emprego em países desenvolvidos e em países em desenvolvimento (AYROZA, 2009). No Brasil, a partir de meados de 1990, a piscicultura avançou significativamente, substituindo em parte o peixe proveniente da pesca extrativa (SCHULTER et al., 2017).

A produção da piscicultura nacional em 2019 ultrapassou a marca de 750 mil toneladas. Sendo que 57% desta produção, é oriunda do cultivo de Tilápia. Esse resultado posicionou o Brasil em 4º lugar no ranking mundial de produção de Tilápia, de acordo com o levantamento da Associação Brasileira da Piscicultura de 2020, ficando atrás somente da China, Indonésia e Egito (Anuário Brasileiro da Piscicultura Peixe BR 2020, 2020).

A prática da psicultura em tanques escavados gera resíduos orgânicos, os quais necessitam ser retirados periodicamente para evitar o potencial de eutrofização da água. A eutrofização consiste no acúmulo de matéria orgânica nos ambientes aquáticos, favorecendo a proliferação de microrganismos aeróbios, a qual resulta no aumento do consumo de oxigênio dissolvido na água, ocasionando a diminuição drástica da concentração de oxigênio disponível, logo, dificulta a respiração dos peixes levando-os à asfixia (SANTOS, 2015).

O lodo dos tanques escavados, gerado na produção de peixes na fase de crescimento e engorda, possui nutrientes prontamente disponíveis, em virtude disso, acredita-se que o lodo dos tanques escavados tenha um ótimo potencial para ser usado como adubo orgânico auxiliando no crescimento e maturação de plantas (SILVA, 2018).

Segundo o Departamento de Economia Rural (DERAL), da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, a olericultura no estado do Paraná cresceu 78% em relação a produção de 2000 e a 2018. A mesma análise apontou que no ano de 2018 a alface esteve entre as cinco hortaliças mais produzidas no estado do Paraná (PARANÁ, 2018). Miguel et. al. aponta que para produzir alface orgânico, ou seja, com a ausência de agrotóxicos e fertilizantes, cerca 49% do custo de produção envolve os insumos, sendo esses, imprescindíveis no desenvolvimento da mesma, pois impactam diretamente no processo de germinação e crescimento da muda e esse por sua vez, impacta no desenvolvimento final da planta (MIGUEL.; GRIZOTTO; FURLANETO, 2010)

À vista disso, a busca por substratos alternativos, com potencial de diminuição de custos, é ansiada. Há muitos estudos relacionados com a aplicação de resíduos orgânicos a fim de melhorar as condições relacionadas a fertilidade do solo, mas pouco se sabe a respeito do uso do lodo de tanques escavados para esse devido fim.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a utilização do lodo oriundo de tanques de tilapicultura como substrato para o crescimento de mudas de alface de tipo crespa e americana.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa de pequeno porte situada no munícipio de Toledo – PR, localizada nas coordenadas geográficas 24°43'44.0"S 53°45'37.1"W durante o período de 01 de outubro a 09 de outubro de 2020.

Para o desenvolvimento do trabalho, escolheu-se dois tipos de alface, a americana e a crespa. Utilizou-se sementes peletizadas da marca Feltrin, sendo a cultivar Veneranda (L*ettuce Veneranda)* do tipo crespa e a alface Mauren (L*ettuce Mauren*) do tipo americana. O lodo de tanque escavado utilizado nesse trabalho foi cedido por um piscicultor da região Oeste do Paraná. A análise química do solo foi realizada pela empresa SOLANALISE - Central de Análises LTDA no dia 17 de fevereiro de 2020, localizada em Cascavel.

Foram estabelecidos 7 tratamentos comparativos com 16 repetições e duas variedades, formando um experimento fatorial 2x7x16, sendo 2 tipos de alface (americana e crespa), e 16 células da bandeja de plástico, totalizando 224 unidades experimentais. Os tratamentos estabelecidos foram: T1- substrato comercial; T2- vermiculita; T3- lodo de tanque; T4- 90% lodo de tanque e 10% vermiculita; T5- 75% lodo de tanque e 25% de vermiculita; T6- 50% lodo de 50% vermiculita e T7- 75% vermiculita 25% lodo de tanque. A proporção dos tratamentos foi realizada com o auxílio de uma balança digital.

A semeadura foi realizada em 01/10/20 em bandejas de plástico preto com 16 células (4x4), com uma semente por célula, enterradas com uma profundidade correspondente a duas vezes o seu tamanho. As sementes foram irrigadas com o auxílio de um borrifador duas vezes ao dia (manhã e noite). A estufa era fechada ao final do dia a fim de controlar a temperatura e aberta durante o dia para renovar o ar. Utilizou-se tela de sombreamento (sombrite) 50% a fim de diminuir a exposição ao sol.

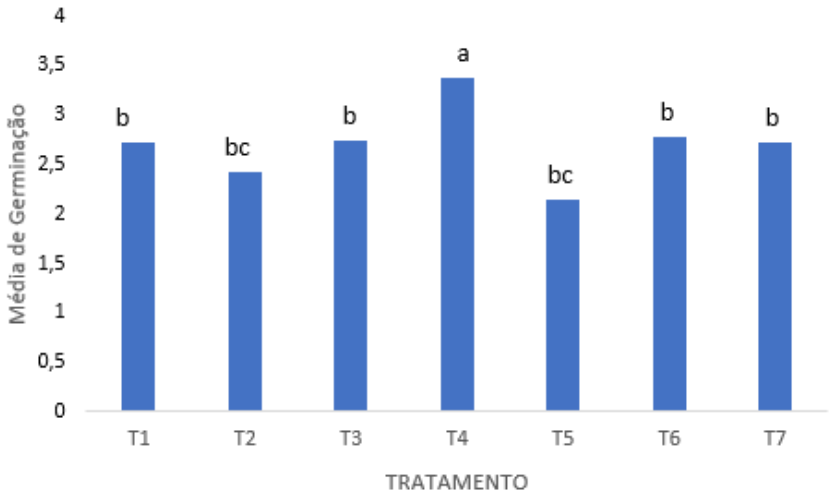
Ao final do 8º dia de experimento (08/10/2020), realizou-se a contagem de sementes germinadas, o número de folhas e o comprimento da raiz de cada planta. O comprimento da raiz foi obtido medindo-se do colo da planta até a extremidade inferior da raiz com o auxílio de um escalímetro. Os dados obtidos foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e foram analisados utilizando o *software R Core Team* (2020).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise do solo detectou que sua granulometria era composta de 18,75% de areia, 17,50 % de silite e 63,75% argila, sendo classificado como solo de tipo 3 segundo a Embrapa (EMBRAPA, 1997). As características químicas do lodo utilizado foi de: matéria orgânica = 41,50 g/dm^3, ; P = 191,48 mg/dm^{-3}; C= 24,13 g/dm^3, Ph em $CaCl_2$= 5,10; em $Cmol_c$/dm^3 Ca; Mg; K; Al; CTC foram iguais a: 22,77; 7,36; 0,51; 0,00; 30,64; respectivamente.

Com base nos resultados obtidos para o índice de germinação (IG) da Alface Veneranda (Figura 1), nota-se que os valores obtidos para os tratamentos T1, T2, T3, T5, T6 e T7 foram estatisticamente iguais. Contudo, nota-se que o tratamento T4, 90% lodo de tanque e 10% vermiculita, foi estaticamente superior aos demais substratos testados.

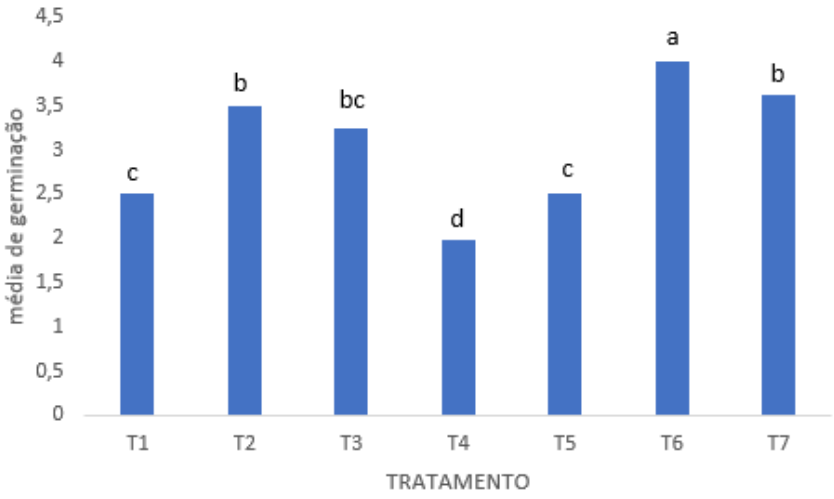
Figura 1 – Teste de comparação de médias do Índice de Germinação da Alface Veneranda, teste de Tukey a 5% de significância.



Fonte: Autoria própria (2020).

Em contrapartida, avaliando-se os dados de IG para a Alface Mauren (Figura 2), nota-se que o melhor tratamento foi o T6, 50% lodo de 50% vermiculita, o qual diferencia-se entre todos os outros e alcançou a maior média de germinação. Já os tratamentos T2, T3 e T7 não se diferenciam entre si, assim como T1 e T5 também obtiveram valores semelhantes. O tratamento T4- 90% lodo de tanque e 10% vermiculita, contrapondo ao experimento anterior, foi o que apresentou menor índice de germinação.

Figura 2 – Teste de comparação de médias do Índice de Germinação da Alface Mauren, teste de Tukey a 5% de significância.



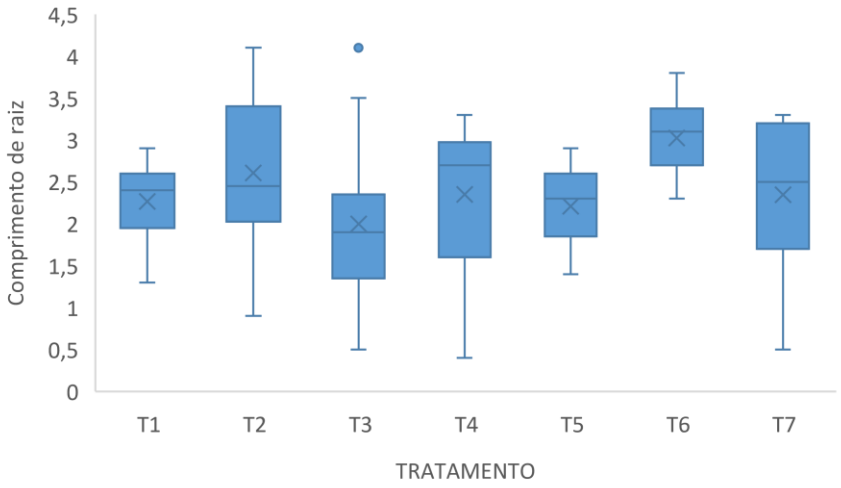
Fonte: Autoria própria (2020).

Essa diferença entre os resultados pode estar associada ao clima. No período em que o experimento foi conduzido, a temperatura variou de 16º a 39º. De acordo com Nascimento (2003), a temperatura tem grande influência na germinação de sementes de alface, sendo que a temperatura ótima está em torno de 20 °C, e a maioria das cultivares não germina em temperaturas superiores a 30 °C.

Em geral, temperaturas acima de 30ºC afetam a germinação das sementes, reduzindo a velocidade ou a porcentagem de germinação. Assim, dependendo do local e época de semeadura, a germinação das sementes pode ser errática ou nula, comprometendo o estande no campo ou no viveiro (NASCIMENTO; CANTLIFFE, 2001).

Na Figura 3 e 4 são apresentados os diagramas de caixa (*box*-plot) em relação ao parâmetro de comprimento de raiz (CR) da alface Veneranda e Mauren, respectivamente. Os dados obtidos para a Alface Veneranda (Figura 3), demonstraram que todos os tratamentos obtiveram medianas acima, aproximadamente, de 1,8 cm. Avaliando-se as medianas, nota-se que o tratamento T6 (50% lodo de 50% vermiculita) apresentou pouca variabilidade dos dados e distribuição aproximadamente simétrica. Já o tratamento T4- 90% lodo de tanque e 10% vermiculita apresentou um dado discrepante, gerando uma simetria positiva a direita. No entanto, T2 foi o tratamento que obteve a muda com maior comprimento de raiz (aproximadamente 4,1 cm), porém com alta variabilidade, o que não é interessante para o comércio de produção de mudas que busca uniformidade entre as plantas.

Figura 3 – Box-plot do Comprimento de Raiz (cm) da Alface Veneranda.



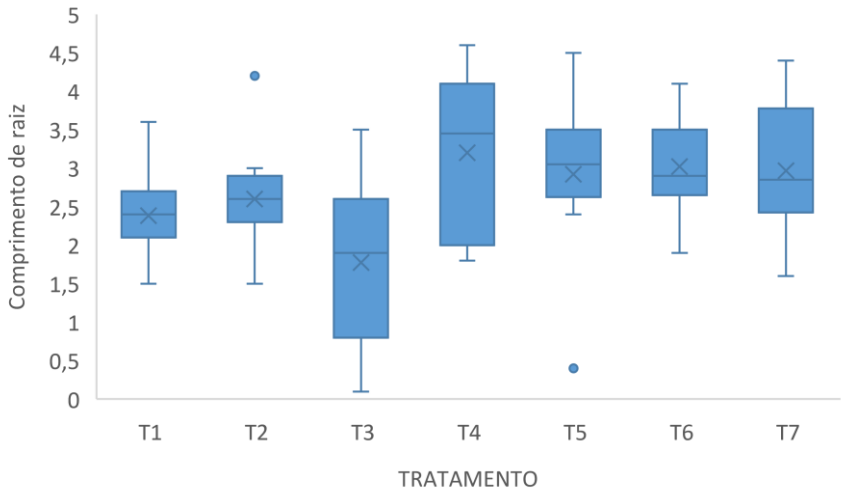
Fonte: Autoria própria (2020).

Em relação aos dados de CR para as mudas de Alface Mauren (Figura 4), nota-se que T3- lodo de tanque, foi o tratamento com menor valor de 3º quartil (Q3), o que implica em mudas com o menor comprimento de raiz, pois cerca de 75% das mudas apresentaram comprimento inferior que 2,6 cm. Esse resultante é concordante com a literatura, pois como o lodo de tanque escavado é muito argiloso (63,5%) há um aumento da compactação do solo, logo, prejudica o enraizamento das mudas. Rosolem et. al. (1999) notaram que solos que continham

41 e 48% de argila reduziram 43 e 76%, respectivamente, o comprimento total das raízes de plântulas de milho.

Em contrapartida, avaliando-se o tratamento com o maior valor de Q3, tem-se o T4, o qual apresentou Q3 aproximadamente 4,1 cm, o que indica que 25% das mudas apresentaram comprimento de raiz maior que 4,1 cm, além disso, foi o tratamento com maior mediana (≈ 3,5 cm). No entanto, apresentou alta variabilidade, o que implica em baixa previsibilidade, condição não desejável para produção de mudas. Em contrapartida, o tratamento T5, embora tenha tido um *outlier* (dado discrepante dentre as amostras), apresentou dados simétricos, com Q1 de aproximadamente 2,6 cm, indicando que 75% das mudas apresentaram comprimento de raiz maior que 2,6cm e mediana igual a 3 cm, logo, demonstrou-se ter bom potencial para auxiliar o crescimento de raízes das mudas de alface.

Figura 4 – Box-plot do Comprimento de Raiz (cm) da Alface Mauren.



Fonte: Autoria própria (2020).

Apesar de T5 ter demonstrado melhor caráter para o comprimento de raiz da muda de Alface Mauren, nota-se que T6- 50% lodo de 50% vermiculita também foi promissor, pois obteve-se Q1 próximo a 2,6 cm, assim como T5, porém com um enviesamento para a direita, demonstrando maior dispersão entre os valores. Uma hipótese para isso ter ocorrido deve-se ao fato da irrigação ter sido feita por um borrifador, o qual não disponibiliza água de maneira uniforme nas células, ou ainda, o índice de radiação solar diferente em cada célula.

Em relação aos dois tipos de alface, a Alface Mauren atingiu um maior índice de germinação (≈ 4) em relação a Alface Veneranda, isso é condizente com as descrições de produto disponibilizadas pelo fabricante da semente, pois caracterizam a Alface Mauren com excelente performance no verão, sendo resistente à altas temperaturas, condições equivalentes ao período estudado (FELTRIN, 2020).

CONCLUSÃO

O lodo oriundo de tanque escavado de tilapicultura favoreceu o desenvolvimento das mudas de Alface Veneranda (tipo crespa) e a Alface Mauren

(tipo americana). O tratamento com proporção 50% lodo e 50% vermiculita (T6) promoveu bons resultados de Índice de Germinação (IC) e Comprimento de Raiz (CR) para a espécie Mauren. Já para a Alface Veneranda o tratamento com 90% lodo e 10% vermiculita (T4), produziu maior IC, no entanto, não apresentou bons resultados de comprimento de raiz, sendo o T6 o melhor para finalidade.

Em vista disso, nota-se que para ambos as alfaces os melhores parâmetros foram obtidos com tratamentos que continham lodo em sua composição, logo o lodo demonstrou-se melhor potencial para crescimento de mudas de alface do que o tratamento composto com 100% de substrato comercial (T1).

Por fim, estudos devem ser feitos a fim de melhorar a questão de enraizamento no lodo de tanque escavado. Especialmente o tratamento com 90% de lodo e 10% de vermiculita, pois têm custo de produção baixo e acarretou no melhor índice de germinação para alface de tipo americana (Alface Mauren).

REFERÊNCIAS

Anuário Brasileiro da Piscicultura Peixe BR 2020. São Paulo: Associação Brasileira da Piscicultura, 2020. Anual. Disponível em: https://www.peixebr.com.br/anuario-2020. Acesso em 07 de out. de 2020.

AYROZA, Luiz Marques da Silva. Criação de Tilápia-do-Nilo, Oreochromis Niloticus, em tanques-rede, na usina hidrelétrica de Chavantes, Rio Paranapanema, SP/PR. 2009. 92 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Aquicultura, Centro de Aquicultura da Unesp, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2009. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/100248/ayroza_lms_dr_jabo.pdf?sequence=1. Acesso em 07 de out. de 2020.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Manual de Métodos de Análise de Solo. 2a ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos; 2006. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual+de+Metodos_000fzvhotqk02wx5ok0q43a0ram31wtr.pdf Acesso em: 07 set. 2020.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals. Roma, 2018. Disponível em: http://www.fao.org/3/i9540EN/i9540en.pdf. Acesso em 07 de out. de 2020.

FELTRIN. ALFACE MAUREN. Disponível em: https://www.sementesfeltrin.com.br/Produto/alface-mauren. Acesso em: 09 out. 2020.

MIGUEL, F. B.; GRIZOTTO, R. K.; FURLANETO, F. P. B. Custo de produção de alface em sistema de cultivo orgânico. Pesquisa & Tecnologia, v. 7, n. 2, p. 1-6, 2010. Disponível em: http://aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2010/2010-julho-dezembro/788-custo-de-producao-de-alface-

em-sistema-de-cultivo-organico/file.html?force_download=1#:~:text=Os%20produtores%20que%20aderiram%20ao,%24%202.875%2C30%2Fha. Acesso em: 07 out. 2020.

NASCIMENTO, W. M. Mecanismo de germinação de sementes de alface em altas temperaturas: envolvimento da enzima endo-β-mananase. Informativo Abrates, Londrina, v. 13, n. 1/2, p. 51-54, 2003.

NASCIMENTO, W.M.; CANTLIFFE, D.J.; HUBER, D.J. Endo-b-mannanase activity and seed germination of thermosensitive and thermotolerance lettuce genotypes in response to seed priming. Seed Science Research, v. 11, n. 3, p. 255-264, 2001.

PARANÁ - SEAB- Secretaria do Estado da Agricultura e Abastecimento. OLERICULTURA. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-12/olericultura_2020.pdf. Acesso em: 07 out. 2020.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing, reference índex version 3.5.1. R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria, ISBN, 2020.

ROSOLEM, Ciro Antonio; FERNANDEZ, Elena Mercedes; ANDREOTTI, Marcelo; CRUSCIOL, Carlos Alexandre Costa. Crescimento radicular de plântulas de milho afetado pela resistência do solo à penetração. Pesquisa Agropecuária Brasileira, [S.L.], v. 34, n. 5, p. 821-828, maio 1999. Fap UNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x1999000500013.

SANTOS, Juliana. Tudo sobre eutrofização – Revisão de ecologia – Biologia Enem. 2015. Disponível em: https://blogdoenem.com.br/eutrofizacao-ecologia-biologia-enem/. Acesso em: 26 jun. 2019.

SCHULTER, E. P. FILHO, J. E. R. V. Evolução da piscicultura no Brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de Tilápia. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8043/1/td_2328.pdf. Acesso em 07 de out. de 2020.

SILVA, J. L. A et. al. Uso do lodo de tanques escavados da piscicultura como substrato na produção de mudas de alface (Lactuca sativa). In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO, 6.; CONGRESSO BRASILEIRO, 10.; SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO, 5., 07/2018, Brasília. Anais [...]. Brasília: Associação Brasileira de Agroecologia, 2018. 13 v. Disponível em: http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/index.php/cadernos/article/download/1646/1060/. Acesso em 07 de out. de 2020.