

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

16797 - Substratos Alternativos com Húmus de Minhoca na Produção de Mudanças de Chicória

Alternative Substrates with Earthworm Humus in Chicory Seedling Production

MARIANI, Andressa¹; MOTTA, Ivo de Sá²; PADOVAN, Milton Parron²; CARNEIRO, Leandro Flávio³; COSTA, Karina Freitas⁴; SANTOS, Mayara Camila Soares⁵

¹Faculdades Anhanguera, MS, andresa_mariani@hotmail.com; ^{2,3} Agropecuária Oeste, Dourados - MS, ivo.motta@embrapa.br; milton.padovan@embrapa.br; ³Universidade Federal de Goiás, lcarneiro@uems.br; ⁴Centro Universitário Unigran, karyparaguaia@hotmail.com; ⁵Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, camila.santos.agro@hotmail.com

Resumo: A elaboração de substratos alternativos para produção de mudas de hortaliças apresenta-se como opção interessante para aproveitamento de resíduos agrícolas e agroindustriais, potencialmente contaminantes. O húmus de minhoca (HM) foi produzido a partir de conteúdo ruminal (CR) e bagaço de cana (BC), e a espécie de minhoca utilizada foi a *Eudrilus eugeniae*. O húmus produzido foi utilizado como substrato. O objetivo foi comparar a eficiência das diferentes formulações de substratos na produção de mudas de chicória. Os tratamentos realizados foram T1- 20% (BC) + 80% (CR); T2- 30% (BC) + 70% (CR); T3- 40% (BC) + 60% (CR); T4- 50% (BC) + 50% (CR); T5- 60% (BC) + 40% (CR). Foram utilizadas sementes peletizadas de chicória cv. Malan (*Cichorium endívia* L.). Os resultados indicaram a viabilidade da utilização desses resíduos para a elaboração de substratos pelo processo de vermicompostagem e considerando as características biométricas avaliadas e verificou-se que o tratamento T5 proporcionou o melhor desempenho na produção de mudas de chicória.

Palavras-chave: resíduos, vermicompostagem, hortaliças.

Abstract: The development of alternative substrates for the production of vegetable seedlings has emerged as an interesting option for utilization of agricultural and agroindustrial wastes, potentially contaminants. The earthworm humus (HM) was produced from rumen contents (CR) and sugar cane bagasse (BC), and the species of worm used was *Eudrilus eugeniae*. The produced humus was used as substrate. The objective of this study was to evaluate the efficiency of different formulations of substrates in the production of chicory seedlings. The performed treatments were T1- 20% (BC) + 80% (CR); T2 - 30% (BC) + 70% (CR); T3 - 40% (BC) + 60% (CR); T4 - 50% (BC) + 50% (CR); T5 - 60% (BC) + 40% (CR). Pelletized seeds of chicory cv. Malan were used (*Cichorium endive* L.). The results indicated the feasibility of using these residues to prepare substrates through vermicomposting process and considering the evaluated biometric characteristics it was found that treatment T5 provided the best performance in the production of chicory seedlings.

Keywords: waste, vermicomposting, vegetables.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Introdução

A chicória (*Cichorium endívia* L.), juntamente com alface, repolho, rúcula e couve-folha são as principais hortaliças folhosas produzidas para a alimentação humana no Brasil. Constitui-se em um alimento rico em nutrientes e vitaminas (FELTRIM et al., 2008).

No Brasil, a média de comercialização da chicória no período 1995-99, na Central de Abastecimento Geral de São Paulo foi de 45.805 engradados, com preços médios de R\$ 5,01 / engradado, ultrapassada somente pela alface, entre as folhosas, com volume de comercialização de 25.000 toneladas por ano (CAMARGO FILHO; MAZZEI, 2001).

Para um adequado sistema de produção de mudas é necessário a utilização de substratos de qualidade dentre outras tecnologias (sementes peletizadas, recipientes compactos, ambientes protegidos com filmes plásticos e telas sombreadoras, irrigação por microaspersão).

Quanto à formação de mudas, o produtor de hortaliças, tem a preocupação com a qualidade do processo e ao mesmo tempo de reduzir os custos de sua atividade.

Para tanto, trabalhos são realizados no Brasil com a finalidade de aproveitar materiais disponíveis regionalmente, na composição dos substratos para produção mudas de hortaliças (RODRIGUES; CASALI, 1999; RIBEIRO, 2000; CÂMARA, 2001; PERREIRA, 2002; MATTOS, 2003).

Do ponto de vista da redução de adubos químicos, a utilização de resíduos orgânicos agrícolas ou agroindustriais, cada vez mais ganha importância econômica, pois supre a necessidade dos mesmos (total ou parcialmente) com qualidade, propiciando a economia de recursos não renováveis, além de promover a reciclagem de nutrientes e matéria orgânica.

Neste sentido o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de substratos com diferentes formulações obtidos à partir dos resíduos agroindustriais: bagaço de cana de açúcar (BC), das usinas de açúcar e álcool, e conteúdo ruminal (CR) de frigoríficos de bovinos, na produção de mudas de chicória.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Embrapa Agropecuária Oeste, município de Dourados – MS, situado nas coordenadas 22°13'16" S; 54°48'20" W e altitude 408 m. A fase de produção de substratos ocorreu no campo, com a vermicompostagem em leiras, dos resíduos utilizados, e a fase de produção de mudas foi realizada em estufa.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Para a produção do húmus de minhoca foram utilizadas diferentes proporções de bagaço de cana de açúcar (BC), com conteúdo ruminal (CR). As diferentes misturas preparadas foram as seguintes: T1 - 20% (BC) + 80% (CR); T2 - 30% (BC) + 70% (CR); T3 - 40% (BC) + 60% (CR); T4 - 50% (BC) + 50% (CR); T5 - 60% (BC) + 40% (CR). Essas misturas constituíram o início do processo de produção de húmus.

A vermicompostagem, ou produção de húmus de minhoca, foi realizada em leiras a pleno sol, com 40 a 50 cm de altura, 60 a 70 cm de largura da base, umedecidas por tripa de irrigação. No período de pré-compostagem, de aproximadamente 15 dias, manteve-se a umidade das leiras entre 50 e 60%. Após esse período, foram colocadas as minhocas da espécie *Eudrilus eugeniae* (*gigante africana*). A partir desse momento, até o final do processamento, foram mais 50 dias, durante os quais manteve-se a umidade entre 60 e 70% (FIORI, 2004). Os produtos finais, húmus de minhoca, em cinco diferentes composições constituíram os substratos para mudas.

Para cada m³ de substrato, em todos os tratamentos, foram acrescentados 1.000 g de termofosfato magnésiano (18% P₂O₅) e 500 g de sulfato de potássio (50% de K₂O).

Assim sendo, o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, conduzido em estufa, com cinco tratamentos (substratos T1, T2, T3, T4, e T5) e quatro repetições, sendo a parcela constituída por uma bandeja de polipropileno com 162 células.

Foram utilizadas sementes selecionadas de chicória (*Cichorium endívia* L.) cultivar Malan. A semeadura foi realizada no dia 18/03/2014 e a irrigação feita por microaspersão conforme as necessidades da planta. A primeira avaliação ocorreu no segundo dia de germinação onde se iniciou a contagem do IVE - índice de velocidade de emergência (MAGUIRE, 1962).

Aos 30 DAS (dias após semeadura) dando-se sequência as avaliações, foram escolhidas 50 plantas (amostra) por bandeja, aleatoriamente, excluindo-se a bordadura. Depois de retiradas as mudas das bandejas, foram lavadas e posteriormente foi avaliada a massa fresca da parte aérea e raiz com o auxílio de uma balança analítica, após secagem em estufa a ar com ventilação forçada a 60° foram pesados também matéria seca da parte aérea e das raízes.

Foram mensuradas as seguintes características biométricas: massa fresca e seca da parte aérea (MFPA e MSPA), massa fresca e seca das raízes (MFR e MSR); diâmetro do coleto (ØC); altura da parte aérea (AP), área foliar em cm² (AR) e calculado o Índice de Qualidade de Dickson pela fórmula => IQD = [MST / (AP / ØC) + (MSPA / MSR)], sendo que MST = MSPA + MSR (DICKSON et al., 1960).

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Também foram realizadas análises químicas de macronutrientes dos diferentes resíduos, bagaço de cana de açúcar e conteúdo ruminal e das cinco formulações de substratos no laboratório de solos, plantas e corretivos da Embrapa Agropecuária Oeste conforme metodologia descrita no Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 1997).

Os dados biométricos obtidos foram submetidos à análise de variância, e quando os efeitos foram significativos pelo teste F, os tratamentos foram comparados por meio da análise de regressão, em nível de 5% de probabilidade (BANZATTO; KRONKA, 1989).

Resultados e discussões

As sementes de chicória começaram emergir a partir do segundo dia após semeadura até o 7º dia onde se deu a estabilidade da germinação. Todos os tratamentos testados apresentaram 100% de germinação. No índice de velocidade de emergência, não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos, apresentando média geral igual a 34,78. De acordo com Paiva et al. (2011), os substratos de fontes orgânicas são responsáveis por uma maior retenção de umidade nos recipientes, o que pode ter influenciado para resultados estatisticamente iguais de emergência na comparação dos tratamentos.

Com relação à massa seca total das plantas de chicória (MST), observou-se um crescimento linear crescente para as diferentes proporções de conteúdo ruminal e bagaço de cana. Conforme Taiz & Zieger (1998), a melhor forma de se avaliar o crescimento de uma planta seria a massa seca, pois a massa fresca é um parâmetro muito sensível às oscilações hídricas, uma vez que a maior parte dos vegetais é formada por água.

Segundo Silva Júnior et. al. (1995) e Silva Júnior & Giorgi (1992), o crescimento das raízes, do ponto de vista de atributos físicos do solo (ou substrato), está relacionado à: aeração, baixa resistência à penetração das mesmas e a estrutura favorável, de modo a manter níveis adequados de umidade às plântulas, resultando em mudas vigorosas. Segundo Luz et al. (2004), o peso da matéria seca de raiz permite inferir qual substrato fornece maior quantidade de nutrientes, o que pode estar relacionado à disponibilidade desses e condições gerais do meio, entre atributos químicos, físicos e biológicos que favoreçam a sua absorção.

O aumento da área foliar, que no presente experimento apresentou tendência linear crescente, segundo Martorell (1993) se deve ao incremento do fornecimento e absorção de nutrientes, principalmente N e K. O adequado balanceamento entre macro e micronutrientes deve ser considerado (Figura 1 f).

Em relação aos resultados das análises químicas os teores dos macronutrientes (N, P, Ca e Mg) foram maiores no conteúdo ruminal, excetuando o potássio K, que apresentou maior teor no bagaço de cana (Tabela 1). À medida que aumentou a proporção de BC no substrato manteve-se essa tendência, pois diminuíram os teores dos macronutrientes, exceto potássio.

Tabela 1. Resultado da análise química dos diferentes resíduos e substratos. Dourados, 2014

Material	N%	P%	K%	Ca%	Mg%	C.O.%	Umid%	pH CaCl_2
Conteúdo Ruminal	2,72	0,39	0,11	0,93	0,05	46,58	76,10	5,29
Bagaço Cana	0,38	0,03	0,23	0,16	0,04	45,60	41,00	4,68
Substrato T1**	1,01	0,47	0,21	1,18	0,30	13,40	49,70	6,41
Substrato T2**	0,93	0,41	0,23	1,04	0,28	14,70	43,00	6,45
Substrato T3**	0,91	0,37	0,23	0,90	0,24	17,81	39,10	6,57
Substrato T4**	0,83	0,36	0,25	0,90	0,24	19,48	33,30	6,51
Substrato T5**	0,82	0,30	0,29	0,80	0,20	24,39	40,20	6,49

**Substratos: T1 - 80% (CR) +20% (BC); T2 -70% (CR) +30% (BC); T3 - 60% (CR) + 40% (BC); T4 - 50% (CR) +50% (BC); T5 - 40% (CR) + 60% (BC)

Castro *et al.* (2003), trabalhando com composto de napier + esterco bovino e, ou, cama de aviário, misturados com cascas de arroz e de café, parcialmente carbonizados, concluíram que os substratos orgânicos podem apresentar teores mais elevados de N, P e K, além de ausência de Al, quando comparados com os substratos comerciais. Essas características promovem melhor desenvolvimento, tanto da parte aérea, pela presença de importantes nutrientes (N, P, K), quanto das raízes, pela ausência de Al tóxico.

Os maiores valores, de massa fresca e seca da parte aérea, raízes e total, MFPA, MFR, MFT, MSPA, MSR e MST (Figuras 1 a e 1 b), altura de planta AP (Figura 1 c), diâmetro do coleto ØC (Figura 1 d), índice de qualidade de Dickson IQD (Figura 1 e) e área foliar AR (Figura 1 f) foram obtidos com o substrato T5.

O substrato T5 com 60% de bagaço de cana de açúcar (BC) e 40% de conteúdo ruminal (CR) obteve melhor desempenho em todas as características avaliadas apresentando resposta linear ou quadrática crescente (Figura 1), portanto foi o mais eficiente na produção de mudas de chicória.

Sabe-se que atributos físicos, químicos e biológicos dos substratos influenciam na qualidade das mudas produzidas. Geralmente ocorre interação entre as diferentes características (MENEZES JUNIOR *et al.*, 2000; KÄMPF, 2005). No nosso caso, provavelmente uma combinação de teores de nutrientes em balanceamento mais adequado com maior aeração do substrato foi o aspecto diferencial do tratamento T5.

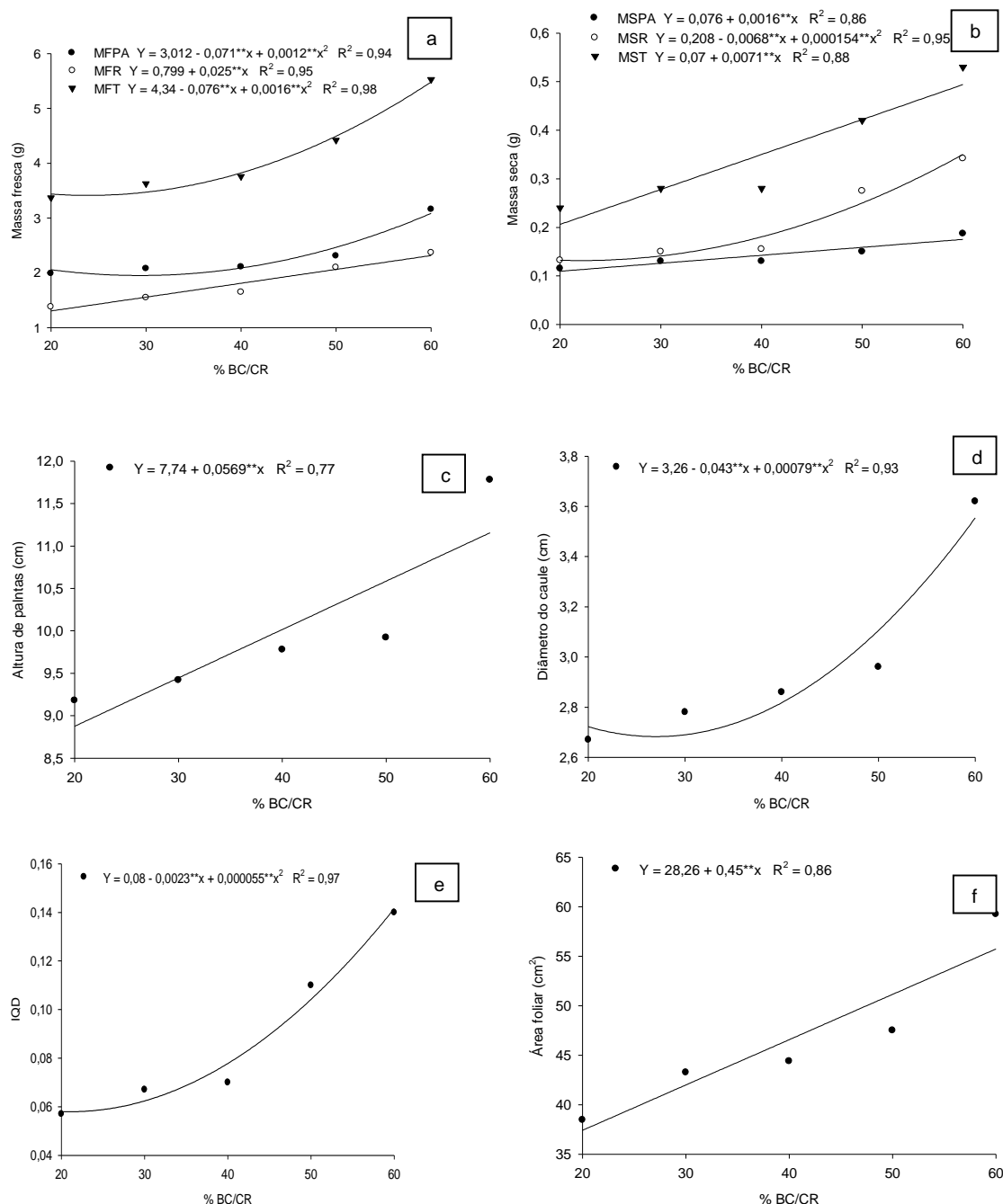


Figura 1. Características avaliadas nas mudas de chicória avaliadas: (a) massa fresca da parte aérea, raízes e total – MFPA, MFR, MFT [g]; (b) massa seca da parte aérea, raízes e total – MSPA, MSR, MST [g]; (c) altura da planta - AP [cm]; (d) diâmetro do coleto (ØC); (e) índice da qualidade de Dickson - IQD [s/ unid] e (f) área foliar [cm²] em função dos diferentes substratos, T1 – 20%BC+80%CR; T2 – 30%BC+70%CR; T3 – 40%BC+60%CR; T4 – 50%BC+50%CR; T5 – 60%BC+40%CR



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Além disso, a maior eficiência do tratamento T5, pode ter ocorrido em consequência da interação de diferentes aspectos, entre outros tais como TTSS - teor total de sólidos solúveis e CE condutividade elétrica. Biasi et al. (1995) citaram que o bagaço de cana (BC) confere maior espaço poroso em misturas com outros materiais.

O bagaço de cana em mistura com resíduos de baixa relação C/N, tais como esterco bovino ou conteúdo ruminal (CR), pode favorecer uma maior reprodução e atividade de minhocas, que por sua vez influencia a produção de hormônios de crescimento vegetal e enzimas (AQUINO, 2005).

Conclusões

Comprovou-se a viabilidade da utilização de conteúdo ruminal de frigorífico de bovinos e bagaço de cana para vermicompostagem.

O substrato à base de húmus de minhoca com 60% de bagaço de cana e 40% de conteúdo ruminal de frigorífico de bovinos foi o mais eficiente para a produção de mudas de chicória.

Agradecimentos

Agradecemos ao apoio da Fundect - Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul.

Referências bibliográficas

AQUINO, A. M. de. Aspectos práticos da vermicompostagem. In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. N. de (Ed.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005.p. 423-432.

BANZATO, D. A.; KRONKA, S. do N. **Experimentação Agrícola**. Jaboticabal, FUNESP, 1989.247 p.

BIASI, L. A. et al. Efeito de misturas de turfa e bagaço-de-cana sobre a produção de mudas de maracujá e tomate. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 52, n. 2, p. 239-243, 1995.

CAMARGO FILHO, W. P.; MAZZEI, A. R. Mercado de verduras: planejamento e estratégia na comercialização. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 45-54, 2001.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

CÂMARA, M. J. T. **Diferentes compostos orgânicos e plantmax como substrato na produção de mudas de alface**. 2001. 32f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2001).

CASTRO CM, RIBEIRO RLD & ALMEIDA DL. (2003). Caracterização e avaliação de substratos orgânicos para produção de mudas de beterraba. *Agronomia*, 37:19-24.

DICKSON, A. et al. **Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries**. *Forest Chronicle*, v. 36, p. 10-13, 1960.

EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solos**. 2ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (Embrapa, CNPS. Documentos, 1).

FELTRIM, A. L.; CECÍLIO FILHO, A. B.; REZENDE, B. L. A.; BARBOSA, J. C. Crescimento e acúmulo de macronutrientes em chicória coberta e não coberta com polipropileno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. p. 50-55, 2008.

FIORI, A. A. **Minhocultura**. Campinas: CATI, 2004. 66 p. (CATI. Boletim técnico, 242).

LUZ, J. M. Q., Brandão F. D., Martins S. T. & Mello B. (2004) Produtividade de cultivares de alface em função de mudas produzidas em diferentes substratos comerciais. **Bioscience Journal**, v.20, p.61-65,2004.

MARTORELL, M. Lettuce seedling growth on substrate mixes using peat, cork, forestlitter and sand. **Acta Horticulturae**, Florença, v. 342, p. 167-173, 1993.

MATTOS, J. C. de O. **Textura de composto orgânico misto na formação de mudas de alface**. 2003. 36f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2003.

MENEZES JUNIOR, F.O.GI. Caracterização de diferentes substratos e seu desempenho na produção de mudas de alface em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, n. 3, p.164-170, 2000.

PAIVA, E. P.; MAIA, S. S. S.; CUNHA, C. S. M.; COELHO, M. F. B.; SILVA, F. N. Composição do substrato para o desenvolvimento de mudas de manjeriço (*Ocimum basilicum L.*). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 62-67, 2011.

PEREIRA, E. W. L. **Utilização de efluente de viveiro de peixes na irrigação de alface cultivada em diferentes tipos de substratos**. 2002. 35f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2002.



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

RIBEIRO, L. G.; LOPES, J. C.; MARTINS FILHO, S.; RAMALHO, S. S. Adubação orgânica na produção de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 134. 2000.

RODRIGUES, E. F.; CASALI, V. W. D. Rendimento e concentração de nutrientes em alface, em função de adubações orgânicas e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n.2, p. 125-128. 1999.

SILVA JÚNIOR, A. A.; GIORGI, E. Substratos alternativos para a produção de mudas de tomate. Florianópolis: EPAGRI, 1992. 23p. (EPAGRI. Boletim Técnico, 59).

SILVA JÚNIOR, A. A.; MACEDO, S. G.; STUKER, H. Utilização de esterco de peru na produção de mudas de tomateiro. Florianópolis: EPAGRI, 1995. 28p. (EPAGRI. Boletim Técnico 73).

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p._____. **Plant Physiology**. 2. ed. Sunderland: Sinauer Associates, 1998. 792p.