

Artigo Científico

Resumo

Avaliou-se a produção e os aspectos sanitários de alface adubada com efluente humano de fossa séptica biodigestora no Assentamento Rural Vale Verde, Gurupi-TO. Foram realizadas avaliações morfofisiológicas e análises microbiológicas de amostras de água do solo, alface e do efluente de fossa séptica biodigestora. Para número de folhas, altura de plantas e peso fresco foi observado que as plantas que receberam a dose de 60 L de efluente tiveram maiores valores que as demais. Houve um aumento na área foliar para as plantas a medida que se aumentou a dose de efluente. As plantas que receberam 60 L de efluente foram as que mais produziram clorofila total, sendo que as que receberam 20 L obteve valores próximos a estas. O rendimento de produção foi, acentuadamente, maior nas plantas que receberam 20, 40 e 60 L de efluente, e menor para as demais (0 e 80 L). Neste trabalho, não foi observada contaminação por coliformes fecais a 45 °C nas amostras 1, 3, 4, 5 e 7. Das plantas provenientes das parcelas adubadas com efluente de fossa séptica, apenas uma amostra apresentou contaminação, no entanto o valor foi considerado adequado por estar dentro dos limites de confiança de 95% do teste. Trata-se de uma alternativa sustentável que contribui para maximização dos recursos disponíveis no âmbito da agricultura familiar sem comprometer a qualidade sanitária ao nível do consumo humano da alface nas condições analisadas e com incremento de produtividade.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L, agricultura familiar, sustentabilidade, microbiologia.

Produção e qualidade sanitária de alface adubada com efluente de fossa séptica biodigestora

Miréia Aparecida Bezerra Pereira¹

Marciane Cristina Dotto²

Nelita Faria Gonçalves Bessa³

Marcos Gontijo da Silva⁴

Eduardo Andréa Lemus Erasm⁵

Producción y calidad sanitaria de la lechuga fertilizada con efluente de fosa séptica biodigestora

Resumen

Se evaluó la producción y los aspectos sanitarios de la lechuga fertilizada con aguas residuales de efluente humano derivada de fosa séptica biodigestora en Assentamento Rural Vale Verde, Gurupi, Estado de Tocantins, Brasil. Fueron realizadas evaluaciones morfofisiológicas y microbiológicas en plantas y microbiológicas en muestras de agua del suelo, de la lechuga y del efluente de la fosa séptica biodigestora. Por el número de hojas, altura de planta y peso fresco se observó que las plantas que recibieron la dosis de 60 L de efluente tuvieron valores más altos que los demás. Hubo un aumento del área foliar de las plantas con el aumento de la dosis de efluente. Las plantas que recibieron 60 L de efluentes fueron las que produjeron más clorofila total, y las que recibieron 20 L presentaran valores cerca de éstos. El rendimiento de la producción fue significativamente mayor en las plantas que recibieron 20, 40 y 60 L de efluente, y menor para los demás (0 y 80 L). En este estudio, no hubo contaminación por coliformes fecales a 45 °C en las muestras 1, 3, 4, 5 y 7. De las plantas de las parcelas fertilizadas con efluente del tanque séptico, sólo una muestra presentó contaminación, sin embargo, el valor se ha considerado como adecuado por estar dentro de los límites de 95% de la prueba. Se trata de una alternativa sostenible que contribuye a maximizar los recursos disponibles dentro de la agricultura familiar, sin comprometer el nivel de calidad sanitaria de consumo humano de la lechuga en las condiciones estudiadas y con incremento de la productividad.

Palabras clave: *Lactuca sativa* L, agricultura familiar, sostenibilidad, microbiología

Introdução

No Estado do Tocantins, onde a população

é essencialmente rural existe uma carência muito grande de alternativas tecnológicas adequadas às condições socioeconômicas dos agricultores

Recebido em: 09/12/2011

Aceito para publicação em: 04/04/2012

1 Mestre em Produção Vegetal, Fundação Centro Universitário UnirG; Gurupi-Tocantins, Brasil; E-mail: mireiaaparecida@yahoo.com.br. Autor para correspondência;

2 Graduanda em Agronomia, Universidade Federal do Tocantins, Campus Gurupi; Gurupi-Tocantins; E-mail: marcydotto@uft.edu.br;

3 Doutoranda em Biologia, Departamento de biologia, Universidade de Aveiro, Portugal/UFT/Ecotropical - Palmas, Tocantins, Brasil - Fundação Centro Universitário UnirG; E-mail: eduambiental@unirg.edu.br;

4 Professor Msc. do Centro Universitário UnirG, Gurupi-Tocantins, Brasil; E-mail: gontijobio@yahoo.com.br;

5 Eng. Agr. Dr., Professor Adjunto, Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi, Gurupi-Tocantins, Brasil; E-mail: erasmolemus@uol.com.br.

familiares, que representam aproximadamente 60% desse segmento, fazendo com que os mesmos subsistam à custa de métodos inadequados de produção agropecuária. Tende-se a reproduzir as tecnologias decorrentes do agronegócio brasileiro, que sugerem o uso intensivo de insumos modernos, de capital, de tecnologias e de assistência técnica especializada. Este cenário não condiz com o contexto da agricultura familiar, cuja concepção se pauta na heterogeneidade, seja pela disponibilidade de recurso, acesso a mercado e crédito, capacidade de geração de renda e acumulação, conhecimento autônomo dos agricultores (BUAINAIN, 2003). Portanto, persiste a busca de adequações para este segmento, incluindo àquelas de base tecnológica de custo baixo e capaz de agregar qualidade socioambiental à atividade e melhoria das condições sanitárias locais.

Dentre as alternativas para a produção familiar tem-se avançado nas inovações decorrentes da agricultura orgânica, buscando maximizar os recursos da propriedade rural. A produção orgânica adota práticas de rotação de cultura, aproveitamento de resíduos orgânicos e controle biológico, eliminando a utilização de produtos químicos sintéticos, minimizando impactos ao meio ambiente (GUADAGNIN, et al., 2005). O uso de produtos alternativos como os biofertilizantes e outros vem crescendo em todo o Brasil. Na busca por insumos menos agressivos ao ambiente e que possibilitem o desenvolvimento de uma agricultura menos dependente de produtos industrializados, vários produtos têm sido lançados no mercado (DELEITO, 2000). Além disso, esses produtos podem ser produzidos pelo próprio agricultor, gerando economia de insumos importados e, ainda, promover melhorias no saneamento ambiental (MEDEIROS, 2007).

A aplicação de efluentes na agricultura já é uma prática que faz parte de programas governamentais de irrigação e gestão de recursos hídricos em muitos países, como é o caso de Israel, Egito, Austrália, Arábia Saudita, Tunísia e Chile (HESPANHOL, 2002). No Brasil, a prática de reuso de águas ainda é pequena, mas já se tem registrados alguns exemplos de utilização de esgotos sanitários em irrigação, muitas vezes de forma espontânea e não controlada (BASTOS, 2003).

Uma alternativa para produção de adubo orgânico proveniente dos resíduos sanitários, em vários locais do Brasil, são as fossas sépticas biodigestoras (LIMA, 2005). Trata-se de um sistema

inovador de esgoto sanitário composto por três caixas coletoras com 1.000 litros cada uma que ficam enterradas no solo e funcionam conectadas exclusivamente ao vaso sanitário e são interligadas entre si por tubos e conexões de PVC. O produto do processo de biodigestão oferece um produto de excelente qualidade, a custo praticamente zero com tecnologia acessível para pequenos produtores. Ele pode ser utilizado para fertilizar e irrigar o solo, contribuindo para melhorar a qualidade do solo, renda dos agricultores (TECNOLOGIA SOCIAL, FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA, 2010) e saúde humana, em razão da melhor destinação do efluente humano.

Segundo SANTANA et al. (2012) o efeito da matéria orgânica resulta no maior crescimento e desenvolvimento das plantas, beneficiando, ainda, as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (KIEHL, 1985).

FIDELIS FILHO (2005) registrou maiores valores de altura das plantas de algodão BRS Verde irrigadas com efluente decantado comparado com água de poço, decorrente das altas concentrações de matéria orgânica e nutrientes presentes no efluente. Em pimentão, DUARTE (2007) obteve aumento da altura das plantas, quando irrigadas com efluentes de origem doméstica.

Dentre as hortaliças, a alface é a folhosa de maior valor comercial no Brasil, sendo a sexta em importância econômica e oitava em termos de produção (OLIVEIRA, 2005). Os aumentos de produção de massa em alface obtidos com o uso de adubação orgânica são mostrados por vários autores, mas um fator importante evidenciado é a melhoria das características do produto a ser consumido (SILVA et al., 2010).

Baseando-se na importância do reaproveitamento agrícola de uso de efluente e nas exigências legais para exercer tal atividade, neste trabalho objetivou-se estudar a produção e os aspectos sanitários da alface adubada com efluente humano de fossa séptica biodigestora no Assentamento Rural Vale Verde, Gurupi-TO.

Material e Métodos

O experimento foi instalado no assentamento Vale Verde (48° 59' N e 48° 58' W), localizado a 25 km da sede do município de Gurupi-TO em um Latossolo Vermelho-Amarelo, o qual apresentou os seguintes resultados de análise química da camada

de 0-20 cm de profundidade: pH (CaCl₂): 5,19; M.O.: 59,06 g dm⁻³; P: 195 mg dm⁻³; K: 1,67 cmol_c dm⁻³; Ca: 6,86 cmol_c dm⁻³; Mg: 3,03 cmol_c dm⁻³; H+AL: 2,8 cmol_c dm⁻³; SB: 11,56 cmol_c dm⁻³; V: 80,52 %.

O experimento foi conduzido em ambiente fechado com cobertura plástica e cercado com sombrite. Foi utilizada a cultivar de alface Elba e as mudas foram transplantadas para canteiros de um metro de largura previamente adubados com esterco de curral curtido conforme o uso do produtor. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com três repetições. Cada parcela foi constituída por 16 plantas com espaçamento de 25 x 25 cm, totalizando 1m².

Os tratamentos utilizados foram quatro doses de efluente de fossa séptica biodigestora aplicados via solo (20, 40, 60 e 80 L de efluente/m²), testemunha (sem aplicação de efluente) e adubação química recomendada para a cultura. O efluente apresentou as seguintes características: P: 23,46 mg L⁻¹; K: 275,23 mg L⁻¹; Ca: 17,5 mg L⁻¹; Mg: 9,59 mg L⁻¹; S: 15,76 mg L⁻¹; Al: 1,65 mg L⁻¹. A irrigação foi realizada três vezes ao dia com uso de aspersor e os demais tratos culturais foram realizados conforme uso do produtor local.

A coleta de dados ocorreu aos 30 dias após o transplante, onde foram coletadas plantas da parcela útil. Nessas amostras foram avaliadas as seguintes características: massa seca das mudas, diâmetro da cabeça, número de folhas, altura de plantas, clorofila, área foliar, massa fresca da parte aérea, massa seca da folha, massa seca do caule e através do uso destes foi obtido o rendimento da produção (R_p) através da fórmula:

$$R_p = \int_{t_1}^{t_2} TP \cdot dt$$

Em que TP= corresponde taxa de produção; dt= período de assimilação; t₂ e t₁= corresponde a diferença da massa orgânica no tempo inicial em relação ao tempo final dentro do período de assimilação.

Com a média de cada repetição foi ajustado curvas de tendência que explicasse a resposta dos dados para cada variável.

Para as análises da presença de coliformes fecais nas amostras de solo, da água, do efluente e da alface utilizou-se a técnica de Tubos Múltiplos (APHA, 1995), sendo realizada após a retirada de

plantas da parcela, solo, água utilizada na irrigação e efluente colocando-as em embalagens plásticas de polietileno estéreis (sacos plásticos), anteriormente etiquetadas.

A quantificação dos organismos indicadores de contaminação fecal no solo foi realizada, utilizando-se amostradores específicos (tubos) previamente esterilizados em autoclave (170°C). As amostras foram colocadas em isopor com gelo e transportadas até o laboratório, onde foram analisadas pela técnica de Tubos Múltiplos (APHA, 1995). Os intervalos de confiança 95% constantes das tabelas de NMP oferecem a informação de que, em pelo menos 95% das vezes, há a chance da concentração real do microrganismo alvo estar incluído no intervalo de confiança calculado para cada arranjo de tubos positivos.

Resultados e Discussão

Para número de folhas, altura de plantas e peso fresco (Figura 1, A, B e D, respectivamente) foi observado que as plantas que receberam a dose de 60 L de efluente tiveram maiores valores que as demais. As plantas que receberam a dose utilizada de 40 L apresentaram valores semelhantes as demais doses utilizadas no experimento. Segundo KIEHL (1985), os adubos orgânicos proporcionam resposta positiva sobre a produção das culturas, chegando a igualarem ou até mesmo a superarem os efeitos dos fertilizantes químicos. Isso comprova o resultado encontrado neste trabalho, onde a dose de 40L proporcionou valores semelhantes aos das plantas que receberam adubação química e a dose de 60 L as superou.

VIANA e VASCONCELOS (2008) identificaram aumento de produtividades de alface cressa, variedade Vera, ao utilizar esterco bovino e cama de frango, alcançando peso de massa fresca total (MFT) de 34,22; 74,01 e 84,35 g planta⁻¹ para testemunha, cama de frango e esterco bovino, respectivamente. FONTANETTI (2006) verificou que o uso de composto orgânico (20 ton ha⁻¹ de esterco bovino) permitiu a obtenção de cabeças de alface americana com peso satisfatório para o mercado, demonstrando que a adubação com composto orgânico pode ser considerada uma prática promissora na produção dessas hortaliças em sistema orgânico.

Com relação ao diâmetro da cabeça das plantas, observou-se que a medida que se aumentou a dose o tamanho foi maior (Figura 1 C).

Pode ser observado através da figura 1D que as plantas que receberam a dose de 60 L tiveram maiores valores de peso fresco que as demais, confirmando os dados de altura e número de folhas, que também foram superiores para esse tratamento.

Quanto a produção de massa seca foliar (3,95; 3,97; 3,94 g, respectivamente) foi observado que os valores foram semelhantes para as doses de 20, 40 e 60 L e inferior para a dose 80 L (3,62 g). Já para massa seca do caule, o incremento foi maior para as plantas que receberam 40 L de efluente (0,74 g), obtendo maior valor total de massa seca se somado os dois valores.

RIBEIRO (2007) verificou que não houve diferença significativa para massa seca de alface entre os tratamentos onde se utilizou 10, 20, 40 e 60% de biofertilizante, em substituição a solução nutritiva, com relação à testemunha, porém o biofertilizante na concentração de 80% (dose máxima) não teve bom

desempenho. Já PIMENTEL et al. (2009) observaram que para os índices agrônômicos de alface analisados ocorreu influência positiva da adubação uma vez que a parte aérea nas parcelas foram maiores e mais pesadas quando o maior nível de composto orgânico foi incorporado.

Os resultados inerentes à massa seca foliar, massa seca do caule, área foliar e clorofila são apresentados na figura 2, (A, B, C e D), respectivamente. Houve um incremento linear na área foliar para as plantas a medida que se aumentou a dose de efluente (Figura 2C). Segundo LARCHER (2006), folhas expostas ao sol podem apresentar menor área foliar devido à redução da fotossíntese total da planta, mostrando que, possivelmente, que quanto menor o valor de efluente aplicado no solo, menor número de folhas foi produzido, deixando as mesmas expostas ao sol e com menor valor de área foliar.

As plantas que receberam 60 L de efluente

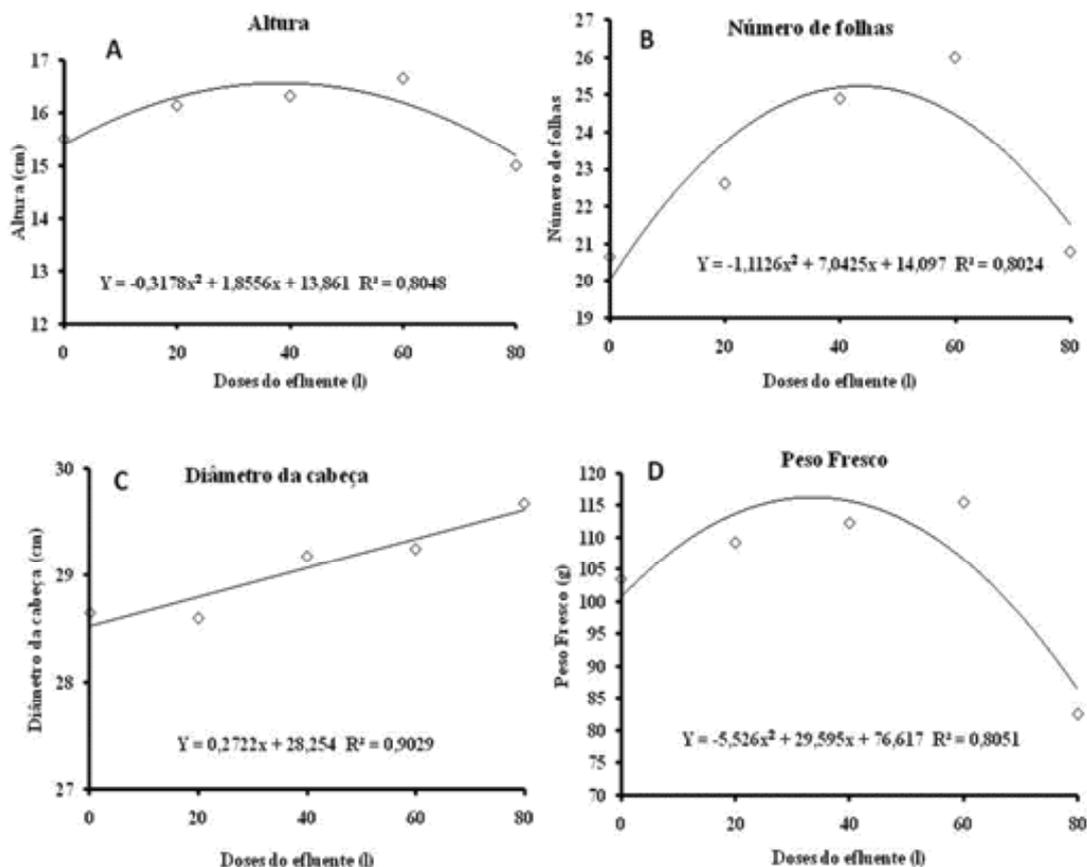


Figura 1. Altura (A), número de folhas (B), diâmetro da cabeça (C), peso fresco (D) de alface sob doses de efluente de fossa biodigestora produzidos no Assentamento Vale Verde em Gurupi-TO.

foram as que mais produziram clorofila total (FIGURA 2 D), sendo que as que receberam 20 L obteve valores próximos a estas. Já a dose de 80 L, proporcionou plantas com menores valores de clorofila. Sugere-se que essa concentração de nutrientes provocou um desbalanço nutricional na planta, o que colaborou para um menor crescimento e consequentemente um reduzido valor para essa característica.

Rendimento de produção é o incremento acumulado de biomassa e representa o resultado da capacidade de assimilação da planta, do período disponível para a assimilação e das influências favoráveis e prejudiciais dos fatores ambientais (LARCHER, 2006). Esse rendimento foi, acentuadamente maior nas plantas que receberam 20, 40 e 60 L de efluente (132,59; 138,78 e 137,103, respectivamente), e menor para as demais (0 e 80 L). Com relação à dose de 80 L, sugere-se que a

concentração excessiva de nutrientes provocou um desbalanço nutricional na planta, o que colaborou para um menor crescimento e, consequentemente, um reduzido valor para massa seca foliar, massa seca do caule e rendimento de produção. Segundo LARCHER (2006) a nutrição mineral insuficiente ou uma provisão desbalanceada provocam uma diminuição no rendimento da produção, confirmando os dados encontrados neste trabalho para a dose 0 (100,1) e dose 80 L (123,9).

No presente trabalho as doses 20, 40 e 60 L de efluente foram as que proporcionaram maiores valores para as variáveis analisadas (Figura 3), com destaque para a dose de 40 L que já é utilizada pelos produtores do Reassentamento Rural Vale Verde, sendo, por isso, a que proporcionou um melhor desenvolvimento das plantas de alface cv. Elba. Em relação ao aumento de produção de massa em alface obtidos com o uso de adubação orgânica, estes já

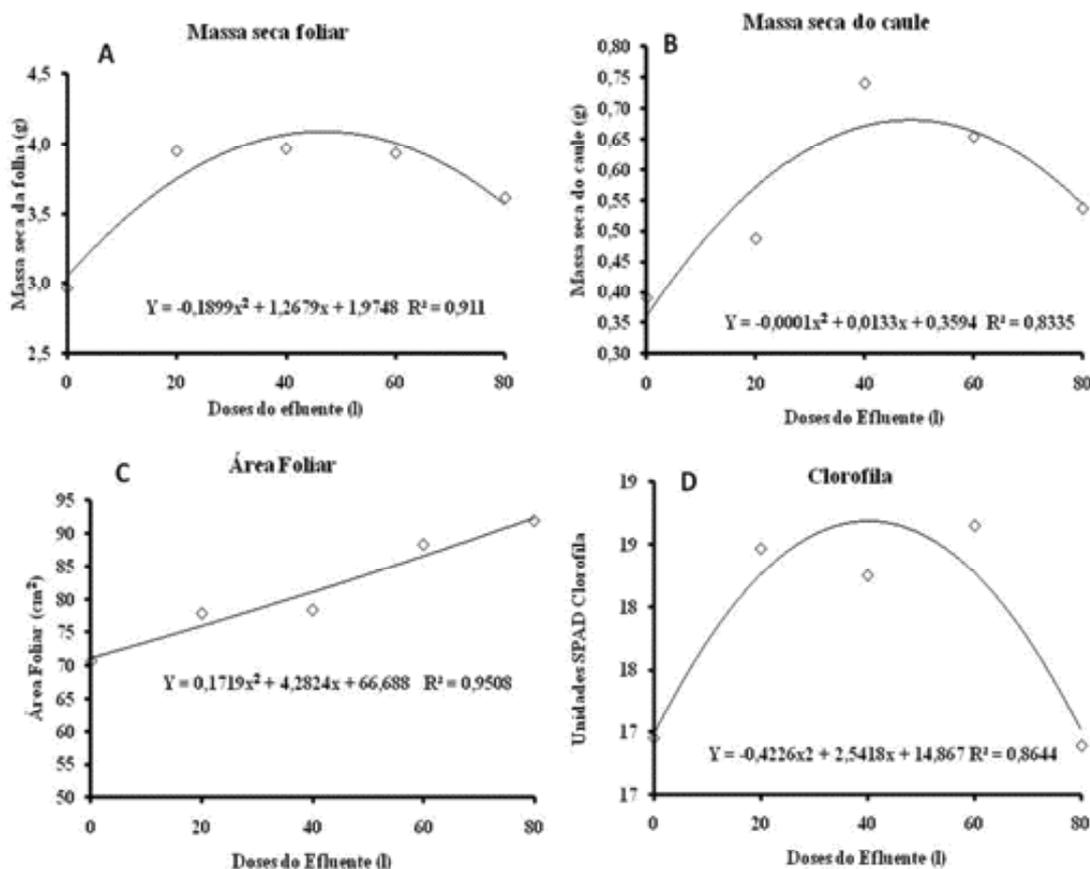


Figura 2. Massa seca foliar (A), massa seca do caule (B), área foliar (C) e clorofila (D) de alface sob doses de efluente de fossa biodigestora produzidos no Assentamento Vale Verde em Gurupi-TO.

são mostrados por alguns autores (FIDELIS FILHO, 2005; DUARTE, 2007), porém um fator importante que deve ser evidenciado é a qualidade sanitária do produto a ser consumido, uma vez que trata-se de efluente humano.

Neste trabalho, não foi observada contaminação por coliformes fecais a 45 °C nas amostras 1, 3, 4, 5 e 7 (Tabela 1), segundo normas da APHA (1995). Das plantas provenientes das parcelas adubadas com efluente de fossa séptica, apenas uma amostra apresentou contaminação, no entanto o valor foi considerado adequado por estar dentro dos limites de confiança de 95% do teste. Conforme citado por OBUOBIE et al. (2006), a Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas para Alimentos estabelece limite de coliformes fecais em hortaliças frescas de $1,0 \times 10^3$ NMP g⁻¹. Em relação a esse critério, nenhuma das amostras de alface estaria em desacordo, uma vez que a que apresentou maior número de coliformes fecais foi a amostra 6 com 17 NMP g⁻¹ de coliformes fecais.

BALIONI (2003) analisou amostras de alface cultivadas sob manejo agroecológico e convencional da cidade de Campinas-SP e verificaram que 75% das amostras de alface agroecológicas e 85% das alfaces convencionais estavam contaminadas por coliformes fecais.

Constatou-se que a amostra de água de irrigação utilizada no experimento e irrigação das plantas cultivadas no reassentamento não estava contaminada por coliformes a 45 °C (Tabela 1), sendo resultado satisfatório, visto que a norma do CONAMA nº20 (1986) estabelece o limite de

tolerância zero para coliformes fecais em água de irrigação de hortaliças consumidas cruas. Alguns estudos no Brasil têm identificado hortaliças com alto grau de contaminação por coliformes fecais transmitidos pela água de irrigação (GUIMARÃES, 2003).

O efluente de fossa séptica, utilizado como adubo neste trabalho, não apresentou níveis de contaminação fecal, conforme pode ser observado na figura 1. Das três amostras de solo analisadas, duas apresentaram contaminação por coliformes fecais, mas foram valores considerados adequados, pois se encontram dentro dos limites de confiança de 95%.

SOUSA (2005) objetivando avaliar a viabilidade da aplicação de esgotos domésticos tratados na cultura da alface quanto à qualidade sanitária observou que o efluente da lagoa de polimento e a água advinda do poço artesiano mostraram-se com qualidade sanitária adequada para a irrigação da alface, porém, o efluente decantado teve elevado número de coliformes termotolerantes e ovos de helmintos.

Neste trabalho, tanto o adubo orgânico fornecido às plantas, bem como a água não apresentaram contaminação e os valores encontrados no solo e na alface foram considerados dentro de níveis aceitáveis, podendo, assim, desconsiderar a contaminação por coliformes fecais nas amostras estudadas. No caso das Fossas Sépticas Biodigestoras, a biodigestão é um processo que possui capacidade de reduzir a contaminação através da utilização de esterco bovino para eliminar micróbios e bactérias dos dejetos expelidos pelo ser humano.

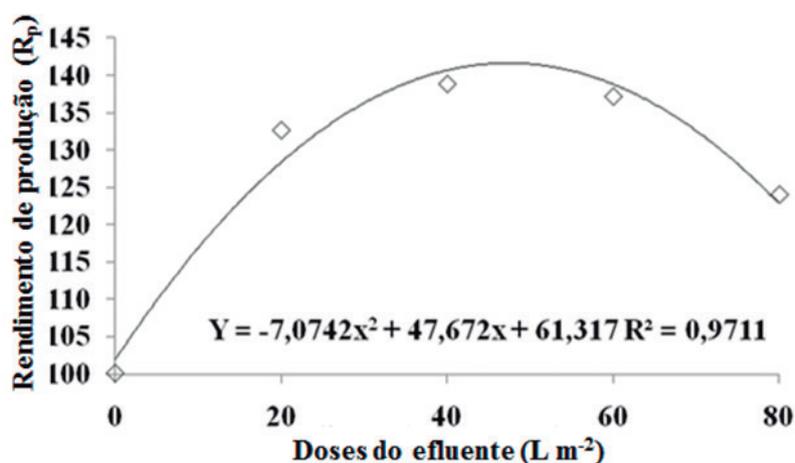


Figura 3. Rendimento de produção de alface sob doses de efluente de fossa biodigestora produzidos no Assentamento Vale Verde em Gurupi-TO.

Conclusão

Verificou-se que cerca de 100% da alface colhida no experimento conduzido com adubo orgânico decorrente de resíduo sanitário (fossa séptica biodigestora) não seriam condenadas para consumo humano em função da análise microbiológica confirmar a não contaminação por coliformes fecais.

Trata-se, portanto, de uma alternativa sustentável que contribui para maximização dos recursos disponíveis no âmbito da agricultura familiar sem comprometer a qualidade sanitária ao nível do consumo humano da alface nas condições analisadas no experimento e com incremento de produtividade.

Referências

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. Compendium of methods for microbiological examination of foods. 3 ed. Washington, 1995. 1219 p.
- BALIONI, G.A. Avaliação higiênico-sanitária de alfaces agroecológicas e cultivadas com agrotóxicos, comercializadas na região de Campinas, SP. **Higiene Alimentar**, v.17, n.2, p.73-77, 2003.
- BASTOS, R.K.X. (coord.) **Utilização de esgotos tratados em fertirrigação, hidroponia e piscicultura**. PROSAB. Rio de Janeiro: ABES, RiMa. 2003. 267p.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução n. 20, de 18 de junho de 1986. Estabelece a classificação das águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 jul. 1986.
- BUAINAIN, A.M.; ROMEIRO, A.R.; GUANZIROLI, C. Agricultura familiar e o novo mundo rural. **Sociologias**, v.5. n.10, p.312-347, 2003.
- DELEITO, C.S.R. Sucessão microbiana durante o processo de fabricação do biofertilizante Agrobio. **In: Anais da Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas**, 25.; Reunião Brasileira Sobre Micorrizas, 8.; Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo, 6.; Reunião Brasileira de Biologia do Solo, 3., Santa Maria-RS, Biodinâmica do solo. SBSC: SBM, 2000. 1 CD-ROM.
- DUARTE, A.S. **Reuso de água residuária tratada na irrigação da cultura do pimentão (*Capsicum annuum* L.)**. Piracicaba: ESALQ/ USP, 2007. 187p.
- FIDELISFILHO, J. et al. Comparação dos efeitos de água residuária e de poço no crescimento e desenvolvimento do algodoeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, (Suplemento), p.328-332, 2005.
- FONTANETTI, A. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Revista Horticultura Brasileira**, v.24, n.02, p.146-150, 2006.
- GUADAGNIN, S.G.; RATH, S.; REYES, F.G.R. Evaluation of the nitrate content in leaf vegetables produced through different agricultural systems. **Food Additives and Contaminants**, v.22, n.12, p.1203-1208, 2005
- GUIMARÃES, A.M. Frequência de enteroparasitas em amostra de alface (*Lactuca sativa*) comercializada em Lavras, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.36, n.5, p.621-623, 2003.
- HESPANHOL, I. Potencial de reuso de água no Brasil - agricultura, indústria, municípios e recarga de aquíferos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. v.7, p.75-95, 2002.
- KIEHL, E J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Ceres, 1985, 492 p.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. Rima Editora - São Carlos, 2006. 550p.
- LIMA, S.M.S. Qualidade sanitária de efluentes tratados para reuso agrícola. **Revista Saúde e Ambiente**, v.6, n.2, p.32-39, 2005.

- MEDEIROS, D.C. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. **Horticultura Brasileira**, v.25, p. 433-436, 2007.
- OBUOBIE, E. **Irrigated urban vegetable production in Ghana: characteristics, benefits and risks**. Ghana: International Water Management Institute, 2006. p. 90-102.
- OLIVEIRA, A.M.C. Avaliação da qualidade higiênica de alface minimamente processada, comercializada em Fortaleza, CE. **Higiene Alimentar**, v.19, n.135, p.80-85, 2005.
- PIMENTEL, M.S.; LANA, A.M. Q.; DE-POLLI, H. Rendimentos agrônômicos em consórcio de alface e cenoura adubadas com doses crescentes de composto orgânico. **Revista Ciência Agronômica**, v.40, n.01, p.106-112, 2009.
- RIBEIRO, K.S. Uso de biofertilizante no cultivo de alface hidropônica. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, p.1600-1603, 2007.
- SANTANA, C.T.C. de; SANT, A.; DALLACORT, R. Desempenho de cultivares de alface americana em resposta a diferentes doses de torta de filtro. **Revista Ciência Agronômica**, v.43, n.1, p.22-29, 2012.
- SILVA, F.A. de M.; VILLAS BÔAS, R.L.; SILVA, R.B. Resposta da alface à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.32, n.1, p.131-137, 2010.
- TECNOLOGIA SOCIAL, FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA. **Saúde e Renda no Campo**. Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2010.
- VIANA, E.M.; VASCONCELOS, A.C.F. Produção de alface adubada com termofosfato e adubos orgânicos. **Revista Ciência Agronômica**, v.39, n.02, p.217-224, 2008.