



Acta Scientiarum. Technology

ISSN: 1806-2563

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Guerra Sgorlon, Juliana; Rizk, Maria Cristina; Bergamasco, Rosângela; Granhen Tavares, Célia Regina

Avaliação da DQO e da relação C/N obtidas no tratamento anaeróbio de resíduos fruti-hortícolas

Acta Scientiarum. Technology, vol. 33, núm. 4, 2011, pp. 421-424

Universidade Estadual de Maringá

Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303226533010>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Avaliação da DQO e da relação C/N obtidas no tratamento anaeróbio de resíduos fruti-hortícolas

Juliana Guerra Sgorlon*, Maria Cristina Rizk, Rosângela Bergamasco e Célia Regina Granhen Tavares

Departamento de Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: juliana.sgorlon@yahoo.com.br

RESUMO. Diariamente são geradas grandes quantidades de resíduos de frutas e verduras nos atacados, feiras e supermercados. A geração excessiva desses resíduos pode acarretar em danos para o meio ambiente. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo verificar a capacidade de biodegradação anaeróbia dos resíduos de frutas e verduras por meio do monitoramento da DQO e da relação C/N. Os resíduos depois de coletados, picados, triturados, inoculados com lodo de esgoto e caracterizados em termos de carbono orgânico, nitrogênio Kjeldahl e DQO solúvel e total, foram colocados em um biodigestor por 300 dias com monitoramento periódico. Os resultados obtidos permitem verificar que, durante os 300 dias de codigestão anaeróbia, não foi possível degradar a matéria orgânica do resíduo, o que foi evidenciado pelas baixas reduções de carbono e pelas baixas remoções de DQO, fato que provavelmente se deve ao aspecto físico da mistura dos resíduos. Acredita-se que a diluição do resíduo ou a adição de mais inoculante ao meio facilitaria o processo de biodigestão.

Palavras-chave: tratamento, frutas e verduras, degradação, biodigestão.

ABSTRACT. *Evaluation of the COD and the C/N ratio in the anaerobic treatment of fruit and vegetable wastes.* Daily, there are generated large quantities of fruit and vegetable wastes on wholesale fruit and vegetable markets, local orthofruit shops and supermarkets. The excessive generation of these wastes can cause environmental problems. So, the aim of this study was to evaluate the anaerobic biodegradation of fruit and vegetable wastes by the COD and C/N ratio monitoring. The wastes were collected in a central distribution market for food, shredded, blended, inoculated with sewage sludge and characterized. The waste was characterized in terms of organic carbon, soluble and total COD and Kjeldahl nitrogen, so it was put in an anaerobic reactor for the biological degradation that was monitored during 300 days. The results show that during the experiment, the degradation of the organic material wasn't possible, because of the low COD and C/N ratio removal. Probably, this fact was caused by the physical aspect of the waste, such as a semi-solid paste. A dilution or the addition of higher concentrations of sewage sludge could facilitate the biodigestion process.

Keywords: treatment, fruits and vegetables, degradation, biodigestion.

Introdução

Diariamente são geradas grandes quantidades de resíduos de frutas e verduras nos atacados, feiras e supermercados, seja no transporte ou na perda da qualidade de material comercializável. A geração excessiva desses resíduos pode acarretar em danos para o meio ambiente, tais como proliferação de vetores, maus odores e diferentes formas de poluição.

A alta quantidade de matéria orgânica presente no lixo urbano permite a conversão desses resíduos a um estado em que possam ser manuseados e reutilizados sem efeitos adversos ao ambiente. Esses resíduos podem ser facilmente tratados por

processos biológicos como compostagem ou digestão anaeróbia, sendo convertidos em adubo orgânico por meio de compostagem e em biogás e adubo orgânico pelo processo de digestão anaeróbia (MBULIGWE; KASSENKA, 2004).

A digestão anaeróbia de compostos orgânicos é, simplificada, um processo de dois estágios. No primeiro estágio, bactérias facultativas e anaeróbias convertem os compostos orgânicos complexos em outros compostos. Compostos orgânicos complexos como carboidratos, proteínas e lipídios são hidrolisados, fermentados e biologicamente convertidos em materiais orgânicos mais simples, como os ácidos voláteis. No segundo

estágio ocorre a conversão dos ácidos orgânicos, gás carbônico (CO_2) e hidrogênio em metano (CH_4) e gás carbônico. Esta conversão é efetuada pelas bactérias metanogênicas, que são estritamente anaeróbias. As bactérias metanogênicas são responsáveis pela maior parte da degradação do resíduo, e a sua baixa taxa de crescimento e de utilização dos ácidos orgânicos representam o fator limitante da biodigestão (CHERNICHARO, 1997).

O processo de digestão anaeróbia pode ser influenciado por diversos fatores. A relação C/N é um fator relevante, pois todos os organismos vivos necessitam de nitrogênio para sintetizar proteínas, devendo existir uma correta proporção entre o carbono e o nitrogênio, senão as bactérias não serão capazes de consumir todo o carbono presente, e a performance do processo será baixa. A relação ótima de C/N situa-se entre 20-30/1 para o início do tratamento e entre 10-13/1 para que o resíduo seja considerado estabilizado (RAO; SINGH, 2004; MBULIGWE; KASSENKA, 2004).

Outro parâmetro bastante importante é a demanda química de oxigênio (DQO) que é monitorada como parâmetro de estabilização da matéria orgânica. Quanto maior sua eficiência de remoção, maior será a degradação do resíduo.

Processos anaeróbios empregados no tratamento de resíduos sólidos ainda não constituem uma prática muita bem difundida pela falta de configurações de sistemas de tratamento e, sobretudo pelo tempo necessário para bioestabilizar os resíduos sólidos anaerobiamente que é bastante longo, quando comparado aos processos aeróbios. A codigestão de resíduos sólidos orgânicos com outros tipos de resíduos pode otimizar o processo de tratamento. O uso do cossustrato melhora, em muitos casos, a produção de biogás em razão, entre outros fatores, do efeito sinérgico estabelecido no meio de digestão e na melhoria no balanço de nutrientes. Às vezes, o uso do cossustrato pode também ajudar a estabelecer o conteúdo de umidade requerida para o processo de digestão (MATA-ALVAREZ et al., 2000).

Um exemplo de codigestão é a adição de lodo de esgoto aos resíduos sólidos orgânicos. Essa mistura tende a acelerar o processo de digestão pelo fornecimento de nitrogênio e de inoculo.

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo analisar a remoção da matéria orgânica no tratamento anaeróbio de resíduos de frutas e verduras.

Material e métodos

Os resíduos foram coletados na Central de Abastecimento Ceasa de Maringá, Estado do Paraná, e em seguida foram picados, triturados e inoculados

com 20% de lodo de esgoto de uma estação de tratamento anaeróbio de Maringá, Estado do Paraná. A inoculação foi feita para acelerar a capacidade degradação do resíduo. O resíduo foi caracterizado em termos de Carbono orgânico – Método de calcinação (KIEHL, 1985); Nitrogênio Kjeldahl – Método Micro-Kjeldahl (IAL, 1985) e Demanda química de oxigênio (DQO) – Standard Methods (APHA, 1998). Após a caracterização, o material foi colocado em um biodigestor de aço inox, com 40 cm de diâmetro e 60 cm de altura e capacidade de 70 L. O equipamento possui fundo inclinado, tampa móvel com um termômetro analógico acoplado, um sistema de coleta do biogás e é desprovido de sistema de agitação.

O estudo foi realizado em batelada, à temperatura ambiente, e com o tempo de residência no reator de 300 dias. O monitoramento foi realizado a cada 15 dias, avaliando-se a degradação da matéria orgânica e da redução da relação C/N.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos durante os 300 dias de biodigestão para a relação C/N encontram-se na Tabela 1.

Durante aproximadamente os 100 primeiros dias de experimento, a relação C/N manteve-se próxima da condição ideal para início do processo de digestão anaeróbia, porém esse valor deveria diminuir ao longo do processo e chegar a 18/1 para o resíduo ser considerado semiestabilizado e 10/1 para ser considerado estabilizado (KIEHL, 1985), no entanto, a relação C/N aumentou com o tempo em função do aumento de carbono no meio, provavelmente por algum fator que favoreceu a inibição microbiana. Assim, essa biomassa morta pode ter aumentado o teor de carbono e minimizada a capacidade de degradação da matéria orgânica.

Tabela 1. Monitoramento do teor de nutrientes.

Tempo de monitoramento (dias)	C/N
0	38/1
15	18,6/1
30	22/1
45	22,7/1
60	22,4/1
75	23,6/1
90	21,6/1
105	26,5/1
120	32,5/1
135	27,6/1
150	32,8
165	32,5/1
180	35/1
210	36/1
240	35,9/1
270	37/1
300	36,7/1

A DQO foi monitorada como indicador da estabilização da matéria orgânica. De modo geral, acredita-se que cerca de 80% da DQO total seja convertida em biogás em um período inferior a 300 dias. Durante o monitoramento, a remoção de DQO foi muito baixa – as remoções máximas foram de aproximadamente 30% tanto para a solúvel quanto para a total. A DQO solúvel apresentou-se inferior a DQO total em quase todo o monitoramento, uma vez que indica somente a parcela de sólidos dissolvidos presente na amostra. Os resultados obtidos na avaliação da remoção de eficiência de DQO durante o processo estão apresentados na Figura 1.

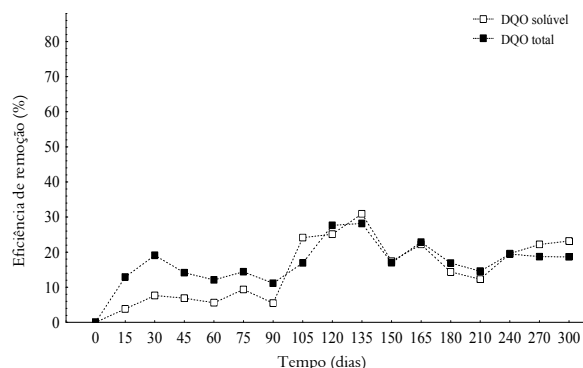


Figura 1. Monitoramento da DQO solúvel e DQO total.

Acredita-se que a baixa remoção de DQO ao longo dos 300 dias de monitoramento possa ser pela dificuldade dos microrganismos anaeróbios em degradar de modo eficaz a mistura de frutas e verduras que foi colocada em um reator piloto com capacidade de 70 L e sem agitação. O aspecto físico da mistura dos resíduos apresentou-se sob a forma de uma pasta consistente, o que provavelmente dificultou a atuação dos microrganismos anaeróbios.

A produção de biogás também foi monitorada durante o estudo. Os resultados são apresentados na Figura 2.

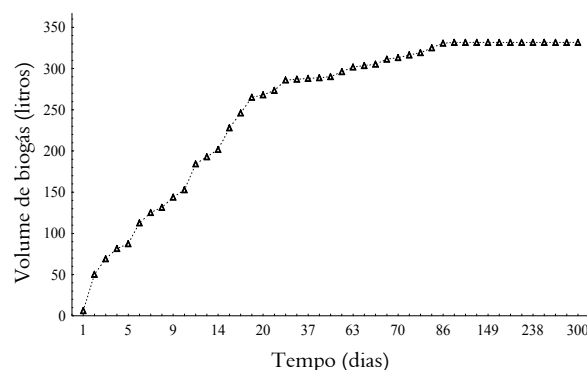


Figura 2. Curva cumulativa da produção de biogás.

A produção total de biogás foi de 331,69 L. Foi observada, no início do experimento, uma grande produção de gás, que foi mensurada até 86º dia, quando, então, cessou a produção de biogás. Acredita-se, em função da remoção de DQO, que possa ter havido produção de gás posteriormente ao período em que se conseguiu realizar as medições. O fato provavelmente de não se ter conseguido realizar a quantificação pode estar associado a prováveis vazamentos no reator. Acredita-se, porém, que como a remoção de DQO foi relativamente baixa, a quantidade de biogás produzido não deva ter sido muito superior ao valor quantificado.

Conclusão

Os resultados obtidos no experimento permitem concluir que, ao longo dos 300 dias de codigestão anaeróbia, não foi possível degradar a matéria orgânica do resíduo, o que foi evidenciado pelas baixas reduções de carbono e pelas baixas remoções de DQO. Tal fato provavelmente se deve ao aspecto físico da mistura dos resíduos, que se apresentou na forma de uma pasta consistente, o que provavelmente dificultou a atuação dos microrganismos anaeróbios. Acredita-se que a diluição do resíduo ou a adição de uma maior quantidade de inoculante ao meio ou a utilização de um reator com sistema de mistura facilitaria o processo de biodigestão, pois os microrganismos poderiam agir em toda a massa semisólida.

Referências

- APHA-American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. Washington, D.C.,1998.
- CHERNICHARO, C. A. L. **Princípio do tratamento biológico de águas residuárias** – reatores anaeróbios. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – Universidade Federal de Minas Gerais, 1997.
- IAL-Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Químicos e Físicos para Análises de Alimentos**. 3. ed. São Paulo: Editoração Débora D. Estrella Rebocho, 1985.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Editora Agronômica – Ceres, 1985.
- MATA-ALVAREZ, J.; MACÉ, S.; LLABRÉS, P.; Anaerobic digestion of organic solid wastes. An overview of research achievements and perspectives. **Bioresource Technology**, v. 74, n. 1, p. 3-16, 2000.
- MBULIGWE, S. E.; KASSENKA, G. R. Feasibility and strategies for anaerobic digestion of solid waste for energy production in Dar es Salaam city, Tanzania. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 42, n. 2, p. 183-203, 2004.

RAO, M. S.; SINGH, S. P. Bioenergy conversion studies of organic fraction of MSW: kinetic studies and gas yield–organic loading relationships for process optimization. **Bioresource Technology**, v. 95, n. 2, p. 173-185, 2004.

Received on September 15, 2009.

Accepted on June 9, 2010.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.