



XI SILUBESA

Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

II-130 – PRODUÇÃO DE BIOGÁS EM UMA LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO ANAERÓBIA TRATANDO ÁGUAS RESIDUÁRIAS DOMÉSTICAS

Salomão Anselmo Silva ⁽¹⁾

Graduado em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade Federal da Paraíba. Mestre em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade Federal da Paraíba (1975). PhD pela Universidade de Dundee, Dundee, Escócia (1982). Professor Titular do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Chefe de Pesquisas da EXTRABES.

Rui de Oliveira

Graduado em Engenharia Civil pela Escola de Engenharia do Maranhão (1974). Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba (1983). PhD pela Universidade de Leeds, Inglaterra (1990). Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande/PB. Pesquisador da EXTRABES-UFCG.

Gilson Barbosa Athayde Júnior

Graduado em engenharia civil pela Universidade Federal da Paraíba (1995). Doutor em engenharia sanitária pela University of Leeds – Inglaterra (1999). Professor da Faculdade de Engenharia da Universidade Vale do Rio Doce.

Endereço⁽¹⁾: Rua Monteiro Lobato, 207 - Alto Branco - Campina Grande - PB - CEP: 58102-470 - Brasil - Tel: (083) 321-3682 - Fax: (083) 321-6998



sanselmosilva@uol.com.br

RESUMO

A decomposição anaeróbia de águas residuária domésticas quando do processo anaeróbio de tratamento, leva à formação de biogás. O biogás pode ser aproveitado, devido ao seu poder calorífico, para aumento da eficiência do processo de tratamento das águas residuárias, para queima e geração de energia elétrica, dentre outras formas de aproveitamento. Uma lagoa de estabilização anaeróbia alimentada com águas residuárias domésticas, foi monitorada quanto à produção de biogás, a fim de se ter uma estimativa da transformação da matéria orgânica em gás por esse tipo de lagoas de estabilização. Em uma lagoa de estabilização anaeróbia denominada de A4 foram instalados 3 provetas com diâmetro igual a 6,0 cm, na superfície da lagoa, sendo as mesmas introduzidas com a boca para baixo até que a água da lagoa ocupasse todo o volume interno. As provetas tiveram a parte do fundo amarrada a um arame, que era fixado nas paredes laterais da lagoa, de modo a não só evitar que as provetas afundassem, bem como para mantê-las fixadas em uma posição. A lagoa foi dividida em 4 partes iguais e as provetas foram fixadas igualmente espaçadas, a partir da parede da extremidade por onde afluíam as águas residuárias domésticas. Diariamente às 9h00 min durante o período de monitoração, o volume de gás capturado pela proveta era lido e novamente o seu volume totalmente preenchido pela água da lagoa. O valor médio calculado através das medições feitas com uma proveta (122,1 l/m², dia), é bastante próximo daquele calculado com a fórmula em função da temperatura, o que valida o experimento.

PALAVRAS-CHAVE: lagoa anaeróbia, produção de biogás.

INTRODUÇÃO

A decomposição anaeróbia de águas residuária domésticas quando do processo anaeróbio de tratamento, leva à formação de biogás. O biogás pode ser aproveitado, devido ao seu poder calorífico, para aumento da eficiência do processo de tratamento das águas residuárias, para queima e geração de energia elétrica, dentre outras formas de aproveitamento.

Uma lagoa de estabilização anaeróbia alimentada com águas residuárias domésticas, foi monitorada quanto à produção de biogás, a fim de se ter uma estimativa da transformação da matéria orgânica em gás por essa alternativa de tratamento de águas residuárias.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na superfície de uma lagoa de estabilização anaeróbia, denominada de A4, foram instaladas 3 provetas com diâmetro igual a 6,0 cm, sendo as mesmas introduzidas com a boca para baixo até que a água da lagoa ocupasse todo o volume interno. As provetas foram fixadas nas paredes laterais da lagoa, de modo a não só evitar que as mesmas afundassem, bem como para mantê-las fixadas em uma posição.

A lagoa foi dividida em 4 partes iguais e as provetas foram fixadas igualmente espaçadas, a partir da parede da extremidade por onde afluíam as águas residuárias domésticas. Vide Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Características físicas da lagoa de estabilização.								
ÍTEM	LAGOA (código)	SISTEMA	EXPERIMENTO	COMP. (m)	LARG. (m)	PROF. (m)	ÁREA (m ²)	VOL. (m ³)
01	A4	IV	1	14,90	1,27	1,75	19,00	33,00

Tabela 2 : Características hidráulicas da lagoa de estabilização.					
ÍTEM	LAGOA (código)	VAZÃO (m ³ /dia)	TDH (dias)	CARGA SUPERFICIAL kgDBO ₅ /ha.dia	CARGA VOLUMÉTRICA gDBO ₅ /m ³ .dia
01	A4	17,81	1,9	2765,3	155,3

Diariamente às 9h00 min durante o período de monitoração, o volume de gás capturado pela proveta era lido e novamente o seu volume totalmente preenchido pela água da lagoa.

RESULTADOS

Diâmetro das provetas = 6,0cm

A_p = Área transversal das provetas = 28,27cm²

$3A_p$ = Área total das 3 provetas = 84,81cm² = 85,0cm²

Volume de gás médio produzido por dia:

$$V_g = \frac{V_{1^{\circ}\text{est}} + V_{2^{\circ}\text{est}} + V_{3^{\circ}\text{est}}}{3Ap} \text{ mL/cm}^2 \cdot \text{dia} = \frac{(V_{1^{\circ}\text{est}} + V_{2^{\circ}\text{est}} + V_{3^{\circ}\text{est}}) \times 10}{3Ap} \text{ L/m}^2 \cdot \text{dia}$$

Para o mês de janeiro de 1979 foram os seguintes os valores médios de gás capturados pelas estações:

$$V_{1^{\circ}\text{est}} = 405 \text{ ml}$$

$$V_{2^{\circ}\text{est}} = 329 \text{ ml}$$

$$V_{3^{\circ}\text{est}} = 304 \text{ ml}$$

$$V_g = \frac{(405 + 329 + 304) \times 10}{85,0} = 122,1 \text{ L/m}^2 \cdot \text{dia}$$

Considerando a equação definida por PICOT *et al* (2002) que relaciona a produção de biogás com a temperatura da água da lagoa, teremos:

$$B = 4,8451 e^{0,1203T}$$

B = Produção de biogás, L/m². dia

T = Temperatura da água da lagoa, °C

Portanto para uma temperatura média da água da lagoa A4 durante todo o experimento igual a 24,8°C (n = 693), teremos:

$$B = 93,4 \text{ L/m}^2 \cdot \text{dia}.$$

CONCLUSÕES

O valor médio calculado através das medições feitas com uma proveta (122,1 L/m². dia), é bastante próximo daquele calculado com a fórmula em função da temperatura, o que valida o experimento, principalmente levando em conta, que a fórmula de PICOT *et al* (2002) foi desenvolvida na costa francesa do mar Mediterrâneo, com temperaturas médias mensais variando entre 6°C e 24°C.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PAING, J., PICOT, B. and SAMBUCCO, J. P. 2002. Emission of H₂S and Mass Balance of Sulfur in Anaerobic Ponds. Proceedings of the 5th International Specialist Group Conference on Waste Stabilization Ponds. Pond Technology for the New Millenium. IWA
2. PICOT, B., PAING, J., SAMBUCCO, J. P., COSTA, R. II. R. and RAMBAUD, A. 2002. Biogas Production, Sludge Accumulation and Mass Balance of Carbon in Anaerobic Ponds. Proceedings of the 5th International Specialist Group Conference on Waste Stabilization Ponds. Pond Technology for the New Millenium. IWA.