Estudo do potencial de geração de metano a partir da biodegradação de resíduos sólidos da cidade de Campinas

Jair F. Zanaga Neto*, Jorge L. Paixão Filho.

Resumo

A análise do cenário brasileiro atual e futuro é preocupante, pois está ocorrendo um crescimento significativo quanto ao descarte de resíduos sólidos urbanos (RSU) e matriz energética começou a não suprir as necessidades da sociedade, tornando necessário a busca por outras fontes de energia. O objetivo desse trabalho foi analisar o aproveitamento do biogás produzido pela biodegradação de resíduos orgânicos em aterro sanitário. Este trabalho foi realizado com a análise da caracterização gravimétrica de RSU de uma célula experimental do aterro sanitário Delta A de Campinas. Para a quantificação de CH₄ foi empregado os modelos do IPCC e Scholl Canyon para dois períodos, o tempo de deposição atual (no último dia) e após 30 (trinta) anos do encerramento da célula. Os resultados da geração de CH₄ com os modelos IPCC e Scholl Canyon foram respectivamente de 1.079.039,61kW e 1.048.930,84kW, tendo como base a geração 293.790.736 kg de RSU diário na cidade. A quantidade de CH₄ gerada pode ser convertida em energia elétrica e ser empregada como suprimento energético diariamente para aproximadamente 149.200 residências (valor teórico).

Palavras-chave: Geração de energia elétrica, fontes renováveis e aquecimento global.

Introdução

Com o passar dos anos, técnicas de gerenciamento de resíduos vem tomando grande importância. A operação de aterros sanitários como biorreatores, no qual o aterro não é só um local para o tratamento dos resíduos, mas com redução da massa, volume dos resíduos, gerando o biogás para o aproveitamento energético¹.

Para a análise do potencial de geração de gás metano foi utilizado como base uma célula experimental instalada no Aterro Sanitário Delta A na cidade de Campinas. A composição gravimétrica dos resíduos foi realizada por Miguel et al (2016). Os modelos utilizados para se determinar o índice de geração do gás metano foram os modelos do IPCC (1996) (Eq.1) e do Scholl Canyon (Eq.2), modelos empíricos amplamente aceitos. Os parâmetros para aplicação do modelo são: potencial de geração de metano do resíduo (L₀), fator de correção de metano (FCM) e a constante de geração de metano (k) (Ensinas, 2003).

$$Q_{T,x} = k M_i L_0 e^{-k(T-t)} \quad (\text{Eq. 1})$$

$$Q_{CH_4i} = k L_0 M_i (e^{-kT}) \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde:

Q_{CH_4} = Metano gerado no ano i (m³/ano); k = constante de geração de metano (1/ano); L₀ = potencial de geração de metano (m³ de CH₄ por tonelada de resíduo); M_i = quantidade de resíduo depositada no ano i (t/ano); T = tempo desde o encerramento do aterro ou célula (ano) – T= 0, para aterros ativos.

Resultados e Discussão

Na primeira parte dos cálculos da célula experimental do aterro sanitário Delta A foram utilizados parâmetros adotados como valores padrões, sendo os mais utilizados, o potencial de geração de metano (L₀) igual a 170m³ e a constante de decaimento (k) igual a 0,05/ano. A quantidade de resíduos depositada na célula experimental durante o tempo de 28 dias (0,0767 ano) foi de 9.427,43ton e os resultados estão na tabela 1.

Tabela 1. Resultados dos cálculos (parâmetros adotados).

Modelo	Último dia (m ³ /ano)	Após 30 anos (m ³ /ano)
IPCC 1996	80.441,06	17.948,82
SCHOLL CANYON	80.133,16	17.880,12

Na segunda parte dos cálculos da célula experimental, foram utilizados os parâmetros calculados a partir dos dados da célula experimental e dos resíduos da cidade de Campinas (L₀ = 69,6 m³) (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados dos cálculos (parâmetros calculados).

Modelo	Último dia (m ³ /ano)	Após 30 anos (m ³ /ano)
IPCC 1996	18.609,37	7.961,88
SCHOLL CANYON	18.569,02	7944,62

É possível observar uma diferença entre os valores de geração de metano quando comparado os parâmetros calculados e adotados. Essa diferença é devido a características específicas dos resíduos gerados em cada localidade. Portanto é importante a realização de outros trabalhos de caracterização como feito por Miguel et al., (2016) em outros municípios brasileiros, pois a adoção de parâmetros de países desenvolvidos pode gerar dados não compatíveis com a realidade.

Conclusões

Conclui-se que, para se obter resultados mais precisos, é essencial que ocorra uma separação do RSU de acordo com classe, o tipo e a origem, sendo de extrema importância para a determinação do cálculo da fração de carbono orgânico degradável (COD), pois a partir desse dado é possível calcular a geração de metano.

¹ BOSCOV, M. E. G. Geotécnica Ambiental. 1a ed., SP: Oficina de Textos, 2008.

² MIGUEL, M. G.; FILHO, J. L. P.; BENATTI, J. C. B.; LEME, M. A. G. Gravimetric composition of municipal solid waste disposed in a large-scale experimental cell in Southeastern Brazil. International Journal of Environment and Waste Management, vol. 17, N° 2, 2016.

³ ENSINAS, A.V. Estudo da geração de biogás no aterro sanitário Delta em Campinas – SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 129 p., 2003.