

UTILIZAÇÃO DO BIOGÁS DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DE UMA CIDADE DE PEQUENO PORTE PARA GERAÇÃO DE ELETRICIDADE E SECAGEM DO LODO

Renan M. Tápias, Leandro G. Daun, Renato C. T. Ribeiro, Antonio T. de França Junior e Ricardo A. V. Ramos

Departamento de Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP
NUPLEN – Núcleo de Planejamento Energético, Geração e Cogeração de Energia
Av. Brasil, 56, 15385-000, Ilha Solteira, SP - nuplen@dem.feis.unesp.br

1. INTRODUÇÃO

Os processos de tratamento têm como objetivo principal diminuir o potencial poluidor do esgoto, antes que ele retorne ao meio ambiente, consistindo de uma forma geral, na separação dos materiais sólidos por meio de processos físicos, químicos e biológicos. Como resultado dos processos de tratamento tem-se no final o efluente líquido tratado (água com redução significativa de materiais poluentes).

Numa estação de tratamento de esgoto (ETE), o esgoto é destinado a um biodigestor onde ocorrem reações químicas de origem biológica. O biogás, produzido pela decomposição do esgoto nos biodigestores, depois de purificado, pode ser queimado em uma micro-turbina, turbina ou em um motor, sendo que nos três processos usa-se biogás como matéria prima. Neste trabalho, será utilizado um motor a biogás para produção de energia elétrica para consumo próprio e um secador que utilizará os gases de exaustão do motor para secagem do lodo.

2. ESTUDO DE CASO

Neste trabalho será considerada uma cidade de pequeno porte (24.000 habitantes). Tomando como base uma vazão de 0,0025 m³ de esgoto por habitante a cada hora (SABESP, 2002), a quantidade de esgoto tratada será de 60 m³/h. Essa quantidade de esgoto em um biodigestor produzirá aproximadamente 55 m³ de biogás por dia. A quantidade de matéria orgânica calculada utilizou como base a produção em RALFs (Reatores Anaeróbios de Leito Fluidizado) que é de aproximadamente 20 gramas de lodo seco diário por habitante (Sobrinho, 1999), assim a cidade considerada produzirá 480 kg de lodo por dia.

O biogás produzido será utilizado em um motor Olympian 60 Hz de 30 kW (Caterpillar, 2007). Os gases de exaustão saem do motor a 625°C e são encaminhados para um secador Andritz 3Sys AG (Andritz, 2007). No secador, o ar de secagem é aquecido indiretamente em trocadores de calor posicionados em sua parte superior, ou o ar de secagem pode ser aquecido diretamente através de gases quentes resultantes da exaustão, como será o caso do presente trabalho. O ar de secagem, a uma temperatura média de 130°C, passa pela camada de lodo úmido e se resfria. A umidade evaporada é condensada em condensadores enquanto o ar de exaustão é limpo em lavadores.

A Figura 1 mostra uma representação esquemática da planta utilizada neste trabalho.

Para estimar o potencial energético do biogás produzido pela ETE, multiplica-se a vazão do mesmo (0,000636 m³/s) pelo seu PCI (23.000 kJ/m³) (David, 2002), resultando 14,7 kW. Tendo como base a potência elétrica produzida pelo motor a gás escolhido (30 kW) e rendimento elétrico (30%), obtém-se um potencial elétrico de aproximadamente 4,4 kW. Levando-se em conta um período de 8.760 horas por ano de funcionamento, o potencial energético do biogás produzido na ETE resulta em 38,5 MWh/ano. Essa energia consegue suprir cerca de 20% da energia gasta no

processo de tratamento de esgotos na ETE.

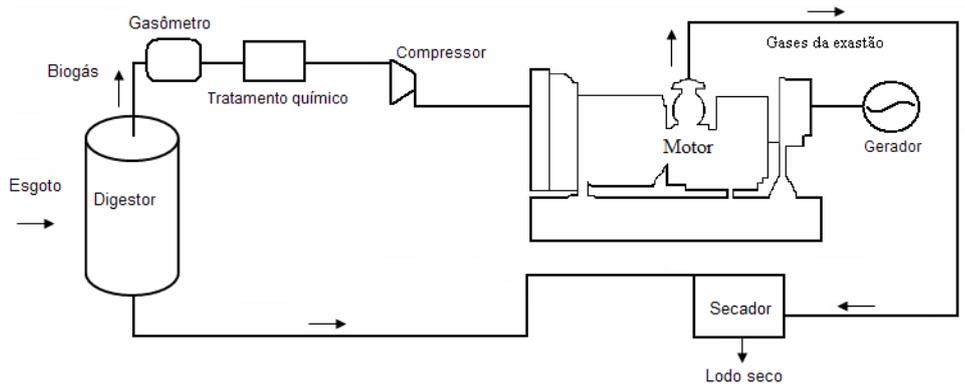


Figura 1: Planta proposta para geração de eletricidade e secagem do lodo da ETE considerada.

Pode-se também contabilizar os ganhos com créditos de carbono. Considerando um tempo de operação da planta de 8.760 horas de funcionamento por ano e o fator de intensidade de carbono como sendo de 0,5 tonelada de CO₂ equivalente/MWh (Pecora, 2006), encontra-se que o total de carbono equivalente evitado será aproximadamente 19,27 t/ano, o que resultará em uma receita anual de US\$ 192,7 com a comercialização de certificados de redução de emissão, tomando-se como base o valor de US\$ 10,00 por tonelada de carbono evitada (Pecora, 2006).

Com a produção de lodo diário da ETE e tomando como base os gastos com secagem por calagem e transporte do lodo, o valor totaliza US\$ 8,00 por tonelada (SANARE, 1999). Admitindo para a empresa um lucro de 20%, o preço de venda do lodo fertilizante seria de US\$ 9,60 por tonelada, o que geraria, adotando uma produção de 14,4 toneladas mensais, US\$ 138,25 por mês.

Os ganhos ecológicos do projeto são grandes, pois com a sua implantação reduz-se a emissão de gases poluentes para a atmosfera, diminui-se a dependência por combustíveis fósseis e ainda se produz eletricidade, porém, se analisado economicamente, o processo não é viável já que os gastos com a implantação da planta são altos e o retorno financeiro não é satisfatório.

Com o incentivo governamental e de empresas privadas, o ganho social da reciclagem do lodo de esgoto poderá futuramente superar os gastos a ela relacionados.

3. REFERÊNCIAS

- Pecora, V., 2006, “Implantação de uma unidade demonstrativa de geração de energia elétrica a partir do biogás de tratamento do esgoto residencial da USP – Estudo de caso”, USP – Universidade de São Paulo, Dissertação (Mestrado), São Paulo, Brasil.
- David, A.C., 2002, “Secagem térmica de lodo de esgoto e determinação da umidade de equilíbrio”, USP – Universidade de São Paulo, Dissertação (Mestrado), São Paulo, Brasil.
- Sobrinho, P.A., 1999, “Tratamento de esgoto e geração de lodo”, Biossólidos na Agricultura, Cap. 7. SABESP, POLI-USP, ESALQ-USP/NUPEGEL, UNESP-Jaboticabal.
- Andritz, 2007, Tecnologia em Processos e Meio Ambiente, Website: www.andritz.com, Acessado em 30/03/2007.
- SANARE, 1999, Revista Técnica Sanepar, v.11 n.11, julho a dezembro 1999, Website: www.sanepar.com.br, Acessado em 04/10/ 2006.
- SABESP, 2002, Companhia e Saneamento Básico do Estado de São Paulo, Website: www.sabesp.com.br/o_que_fazemos/coleta_e_tratamento/tratamento_de_esgoto.htm. Acessado em 20/05/2007.
- Caterpillar Company, 2007, Website: www.cat-electricpower.com, Acessado em 30/03/2007.