

II-234 - CARACTERIZAÇÃO DE LODOS DE EFLUENTES TÊXTEIS COM DIFERENTES GRAUS DE UMIDADE VISANDO SUA UTILIZAÇÃO COMO BIOMASSA COMBUSTÍVEL NA GERAÇÃO DE ENERGIA

Danieli Schneiders⁽¹⁾

Bióloga, Mestranda em Engenharia Ambiental pela Universidade Regional de Blumenau.

Aline Till

Graduanda em Engenharia Química e Bolsista PIBIC/CNPq, Universidade Regional de Blumenau.

Leandro Mazzuco de Ágüida

Químico e Bolsista DTI/CNPq, Universidade Regional de Blumenau.

Joel Dias da Silva

Doutor em Engenharia Ambiental, Universidade Regional de Blumenau.

Adilson Pinheiro

Doutor em Química e Física Ambiental e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Regional de Blumenau

Endereço⁽¹⁾: Rua São Paulo, 3250, Itoupava Seca – Blumenau – SC – CEP: 89030-000 – Brasil – Fone: (47) 3221-6077 – e-mail: s.danieli@yahoo.com.br

RESUMO

A indústria têxtil representa um importante setor da economia brasileira e mundial, tendo experimentado considerável crescimento nos últimos anos. Por utilizar volumes consideráveis de água, como consequência, essa atividade industrial tem aumentado a produção de efluentes, e como subproduto do tratamento destes, o lodo têxtil têm sido objeto de estudo em muitas pesquisas, como por exemplo, o aproveitamento energético de lodos. Assim, no presente trabalho, objetivou-se a caracterização preliminar de lodo têxtil com diferentes graus de umidade na definição da melhor biomassa combustível na geração de energia. As amostras de lodo para caracterização foram coletadas numa estação de tratamento de efluentes de uma indústria têxtil do município de Blumenau, Santa Catarina. Estas amostras foram coletadas em dois pontos: na saída da manta deságuaadora – amostra de lodo têxtil úmido e na saída do secador de lodo – amostra de lodo têxtil seco. Após a coleta, as amostras foram analisadas em termos de pH; umidade, densidade, teor de cinzas, poder calorífico, teor de sólidos secos, sólidos totais, sólidos fixos e sólidos voláteis. Por fim, os resultados nos permitiram concluir que o lodo têxtil seco quando comparado ao lodo têxtil úmido apresentou melhor desempenho para todos os parâmetros avaliados, e desta forma, poderá ser considerado uma fonte de biomassa efetiva para a geração de energia.

PALAVRAS-CHAVE: caracterização, lodo têxtil úmido, lodo têxtil seco, potencial energético.

INTRODUÇÃO

As indústrias têxteis constituem fator de grande importância na economia brasileira, e o Estado de Santa Catarina concentra um grande número dessas indústrias, algumas das mais importantes desse setor no Brasil, instaladas principalmente na região do Vale do Itajaí (ZANOTELLI et al., 2009). Como já é conhecido, todo processo produtivo gera produtos, subprodutos e resíduos. Em estações de tratamento de efluentes, a geração de resíduos, em especial lodo, é uma constante, fazendo-se necessário o uso de alternativas para seu gerenciamento.

A gestão do lodo produzido por uma estação de tratamento de efluentes, em qualquer caso, é um dos maiores desafios para o sucesso técnico e operacional. É também um desafio econômico, já que alguns estudos mostram que o processamento da fase sólida pode representar até 60 % dos custos operacionais da estação de tratamento (FRANÇA JUNIOR, 2008).

Desta forma, o destino final do lodo é um problema que precisa ser abordado sob o ponto de vista técnico, econômico, sanitário e energético, por se tratar de um resíduo rico em matérias primas e nutrientes (FRANÇA

JUNIOR, 2008). Assim, a destinação final do lodo pode compreender: disposição em aterro sanitário, processos de compostagem e processos de reaproveitamento térmico (incineração, pirólise, combustão).

Como opção de desenvolvimento de novas fontes de energia, as biomassas - lodos, apresentam-se com um enorme potencial de aproveitamento para o setor energético considerando as condições climáticas e de demanda brasileira, bem como os demais resíduos sólidos gerados nos processos produtivos, que geralmente são dispostos em aterros industriais e sanitários sem nenhum tipo de aproveitamento energético (Vieira, 2004).

Nos processos térmicos se procura transformar a energia química dos sólidos voláteis dos lodos em produtos úteis. Pela combustão direta ou incineração grande parte do material volátil é transformado em produtos gasosos de combustão e há liberação de calor que pode ser usado para produzir vapor que por sua vez pode ser usado para gerar energia numa turbina (VAN HAANDEL, 2009).

É sabido que, cada indústria constitui-se num caso distinto, com despejos diferentes, e conseqüentemente, lodos com características distintas. As frações sólidas dos lodos variam com a natureza do efluente tratado, com as quantidades e tipos de aditivos utilizados e com as reações que ocorrem durante o tratamento. Assim, periodicamente as indústrias devem realizar a classificação dos seus lodos (CETESB, 1993).

Em se tratando de reaproveitamento térmico de resíduos, para que o uso do lodo seja economicamente viável é necessária a caracterização do lodo, principalmente quanto aos graus de umidade.

OBJETIVO

Caracterização preliminar de lodo têxtil com diferentes graus de umidade na definição da melhor biomassa combustível na geração de energia.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de lodo para caracterização foram coletadas numa estação de tratamento de efluentes de uma indústria têxtil do município de Blumenau, Santa Catarina. O sistema de tratamento desta indústria têxtil consta das seguintes etapas: tanque de homogeneização, torre de resfriamento, tanque de aeração com oxigênio molecular, decantação e sistema de tratamento físico-químico. Nesse sistema, o efluente flui seqüencialmente no processo desde o tanque de homogeneização até a torre de resfriamento. Nesta etapa do sistema o efluente é resfriado e lançado no tanque de aeração. Em torno de 85% do lodo produzido no biológico é recirculado no tanque de aeração. O lodo passa por processo de secagem, prensa deságua e secador, e após é enviado para o aterro industrial.

As amostras de lodo têxtil foram coletadas em dois pontos: na saída da manta deságua – amostra de lodo têxtil úmido e na saída do secador de lodo – amostra de lodo têxtil seco (Figura 1).

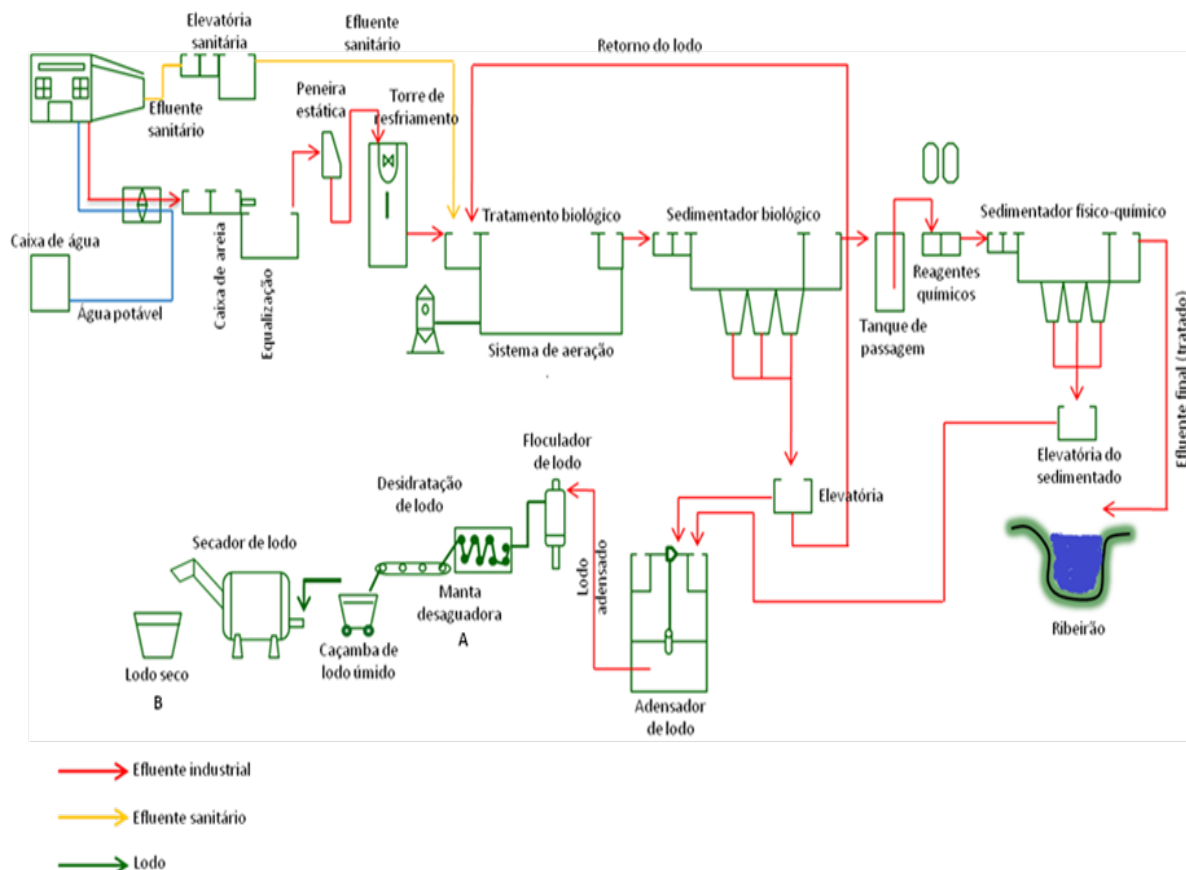


Figura 1: Fluxograma da estação de tratamentos de efluentes da indústria têxtil, com os respectivos pontos de coleta das amostras de lodo úmido (A) e seco (B).

Todas as amostras foram analisadas quanto aos seguintes parâmetros: pH; umidade, densidade, teor de cinzas, poder calorífico, teor de sólidos secos, sólidos totais, sólidos fixos e sólidos voláteis, conforme descrito no Standard Methods for the Examination (1992).

As análises foram realizadas no Laboratório Experimental do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental (PPGEA), da Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, Santa Catarina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para definir o potencial energético do lodo têxtil úmido e seco, realizou-se os estudos experimentais de caracterização das amostras, sendo os resultados apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Resultados da caracterização das amostras de lodo têxtil úmido e seco.

Parâmetros	Lodo úmido	Lodo seco
Teor de cinzas	90,60%	70,73%
pH	6,30	7,04
Densidade	0,847	0,852
Poder calorífico	290,0 Kcal/Kg	910,0 Kcal/Kg
Sólidos Totais	91867,0	289284,0
Sólidos Fixos	38185,0	105019,0
Sólidos Voláteis	53682,0	184275,0
Umidade	96,20%	9,98%

O pH é o símbolo da grandeza físico-química que indica acidez, neutralidade ou alcalinidade do material. Percebe-se que a amostra de lodo têxtil úmido apresentou pH levemente ácido de 6.30, enquanto que a amostra de lodo têxtil seco apresentou um pH bem mais próximo da neutralidade, no valor de 7.04. Segundo Pietrobon et al., (2004), baixos valores de pH podem ser justificados pela mistura de produtos que são utilizados durante o processo de tingimento e lavagem na lavanderia industrial, bem como no processo de tratamento do efluente.

Em relação ao parâmetro umidade, o teor de água na amostra de lodo têxtil úmido chegou a 96,20%, enquanto que para a amostra de lodo têxtil seco o teor de umidade foi apenas de 9,98%. Mesmo com essa diferença de umidade os valores de densidade foram bem próximos, 0,847 e 0,852, para lodo têxtil úmido e lodo têxtil seco, respectivamente. O baixo teor de umidade, observado no lodo têxtil seco, é extremamente importante, uma vez que pouca umidade reflete em um alto valor calorífico. Além disso, possibilita a redução de custo de transporte e a melhoria da capacidade de armazenamento (Schwabe *et al.*, 2001).

A análise de sólidos permite conhecer a quantidade de matéria orgânica presente em uma amostra de lodo. Este teste é feito através da calcinação a $550 \pm 50^\circ \text{C}$, em que a matéria orgânica é convertida em gás carbônico e água. Sendo os sólidos voláteis compreendidos pelos resíduos que se volatilizam após a calcinação (matéria orgânica) e os sólidos fixos: resíduos que permanecem após a calcinação (matéria inorgânica). Os resultados verificados neste estudo de sólido totais, fixos e voláteis para a amostra de lodo têxtil úmido foram, respectivamente, 91867,0; 38185,0 e 53682,0 e para a amostra de lodo têxtil seco foram, respectivamente, 289284,0; 105019,0 e 184275,0.

Analisando o teor de cinzas, destaca-se o menor valor obtido para o lodo têxtil seco (70,73%), indicativo da presença de quantidades maiores de substâncias inorgânicas na composição do lodo têxtil úmido (90,60%), em relação ao primeiro. Considerando-se a utilização como combustível, o lodo têxtil seco apresentou melhores condições, visto que tenderia a uma menor geração de cinzas a serem dispostas e/ou reutilizadas em outros processos. Resultados semelhantes foram encontrados por Borges et al., (2008), com lodo de celulose e papel.

Comparando o poder calorífico, verificou-se que a amostra de lodo têxtil seco foi superior (910,0 Kcal/Kg) a amostra de lodo têxtil úmido (290,0 Kcal/Kg). Esse resultado é um indicativo da aplicabilidade do lodo têxtil seco como biomassa combustível na geração de energia. Para uma boa combustão, o combustível deve possuir baixos teores de umidade e cinzas, elevado teor de carbono fixo e de material volátil, além de alto poder calorífico.

CONCLUSÕES

Por fim, podemos concluir que o lodo têxtil seco comparado ao lodo têxtil úmido apresentou melhor desempenho para os parâmetros avaliados, desta forma pode ser considerado uma fonte de biomassa efetiva para a geração de energia. A adoção de procedimentos que produzem um lodo mais seco e, portanto, com menor volume, vem se tornando uma tendência mundial nas estações de tratamento de efluentes, pois o transporte e a disposição final se tornam mais econômicos, e o rendimento do resíduo seco na geração de energia é maior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BORGES, F.; SELLIN, N.; MEDEIROS, S.H.W. Caracterização e avaliação de lodos de efluentes sanitário e industrial como biomassa na geração de energia. *Ciência & Engenharia*, 17, 27 – 32, 2008.
2. CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Resíduos sólidos industriais. 2.ed. Rev. Ampl. São Paulo: 233p. 1993.
3. FRANÇA JUNIOR, A.T.de. Análise do aproveitamento energético do biogás produzido numa estação de tratamento de esgoto. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, São Paulo, 151 p., 2008.
4. PIETROBON, C.L.R.; ANDRADE, C.M.G.; COLANZI, J.; BARROS, I.B.; BERGAMASCO, R.; PIETROBON, C.E. Lixiviação de contaminantes de compostos de lodo-cimento. *Acta Scientiarum. Technology*. Maringá, 26, 45-52, 2004.
5. STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION. Washington, D.C. 1992.

6. SCHWABE, W.K.; LEÃO, M.M.D.; CAVALCANTI, L.F.N. Tratamento e disposição final de lodos de unidades de tratamento biológico e físico-químico. ABES – Trabalhos Técnicos. 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2001.
7. ZANOTELLI, C.T.; FELIPI, C.C.; VIEIRA, R.deA.; MORATELLI JÚNIOR, A. Caracterização do lodo sólido gerado no processo de tratamento de efluente na indústria têxtil. In: Anais do 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2009.
8. VAN HAANDEL, A. Potencial de geração de energia a partir do lodo de sistemas de tratamento de esgoto. Revista AIDIS, v. 2, n. 1, p. 125-142, 2009.
9. VIEIRA, G. E. G. Fontes Alternativas de Energia - Processo Aperfeiçoado de Conversão Térmica. In: Premio Mercosul 2004. Disponível em: <<http://www.recyt.org/files/PremioMercosul/PremioJovemPesquisador/TrabalhoJP17.pdf?PHPSESSID=cda5aa>> Acessado em: 18 abr. 2011.