

1. INTRODUÇÃO

O setor de saneamento no Brasil nos últimos anos tem recebido consideráveis investimentos, por conta das pressões cada vez maiores, principalmente da sociedade e de agências ambientais não governamentais, na ampliação e melhoria dos serviços de potabilização de água e do tratamento de esgoto doméstico. Como consequência destas melhorias, tem-se aumentado crescentemente o volume dos resíduos gerados nas estações de tratamento de água (ETA) e de esgoto (ETE), os quais são classificados segundo a NBR 10.004, como resíduos sólidos (ANDREOLI, 2006).

O desenvolvimento da legislação brasileira, com a criação da Lei nº 9433/97 “Política Nacional dos Recursos Hídricos”, Lei nº 9605/98 “Crimes Ambientais”, estabelece legalmente uma nova conduta adotada pelas empresas de saneamento com relação ao gerenciamento dos seus resíduos sólidos.

Os sistemas de gerenciamento dos resíduos gerados pelas estações de tratamento têm por finalidade principal, estabilizar, higienizar, reduzir o volume e dispor adequadamente estes resíduos. O levantamento realizado em diversos estudos de vários países apontou que o resíduo (lodo) gerado pelas estações de tratamento representa cerca de 2% do volume de efluente tratado, e que o seu gerenciamento representa entre 30% e 50% do custo operacional das estações.

O processo de desidratação mecânica, mais comum utilizado pelas estações, podem gerar lodos com teores de sólidos de 20% a 30%, podendo estes variar de acordo com as características do lodo bem como da tecnologia de desidratação. A partir deste nível de secagem, a água contida no lodo deve ser retirada por processos térmicos, no qual o método convencional envolve investimentos de alto custo. Considerando também os custos de transporte e disposição final, que aumentam de forma significativa, para lodos produzidos em regiões metropolitanas, tornando-se assim, atrativo a sua redução mediante o aumento do teor de sólidos do lodo desidratado.

No caso específico da ETA Taiapuêba, localizada no município de Suzano, e a ETE Barueri, localizada no município de Barueri, ambos no estado de São Paulo, a situação não é diferente, pois as duas estações possuem processo de gerenciamento com sistema de desidratação mecanizada do lodo, obtendo um lodo desidratado com teor de sólidos abaixo de 20% em geral. Enquanto a ETA Taiapuêba dispõe o lodo desidratado em células localizada na própria estação, já ETE Barueri dispõe seu lodo desidratado em aterros sanitários. O baixo teor de sólidos e grande volume de água contida no lodo se torna um fator inconveniente para as estações, gerando custos para dispor estes resíduos.

Diante dessas considerações, fica evidente a necessidade de se estudar técnicas e processos que visem a diminuir o volume do lodo gerado nas estações reduzindo a umidade do lodo. Para isso, pensou-se na utilização de um processo de secagem de baixo custo que operasse utilizando, apenas, as condições favoráveis do clima da região, minimizando, assim, a complexidade e o custo do seu gerenciamento. Seguindo a estes critérios foi proposta a utilização de leitos de secagem pavimentado, diferentemente dos leitos convencionais que possuem o meio filtrante na base para drenagem do percolado. Sabendo-se das possíveis interferências causadas pelas chuvas, surgiu, então, a ideia de utilizar no projeto dois tipos de leitos de secagem, sendo um coberto com lona plástica transparente similar à utilizada em estufa agrícola, por apresentar como grande vantagem a maior transmissividade da radiação solar fator importante no aquecimento do lodo e conseqüentemente sua secagem, e o outro leito sem cobertura, devido ao aspecto econômico, e como referência, serviria como comparativo da eficiência na secagem do lodo em função das condições climáticas. Os leitos de secagem foram instalados na área externa do prédio da Engenharia Civil na USP – SP.

Devido ao fato do processo de secagem do lodo contido nos leitos ser um fenômeno natural, ou seja, a eficiência da perda de umidade do lodo é determinada pela condição climática do local, o qual pode-se conhecer através dos seguintes aspectos: temperatura do ar, umidade relativa do ar, radiação solar, e precipitação. Estes aspectos climáticos são importantes para se determinar as condições ideais e os aspectos mais significativos no processo de secagem do lodo. Para a obtenção destas informações, foi instalado uma estação hidrometeorológica, ao lado dos

leitões, que mediu e gravou dados diários de: Temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$); Radiação solar global (kW/m^2); Umidade relativa do ar (%); Temperatura do lodo ($^{\circ}\text{C}$); Velocidade do Vento (m/s); e Precipitação (mm). Pode-se concluir com grande exatidão a eficiência de determinadas regiões em diferentes climas do processo de secagem do lodo, mediante ao acesso a estes dados hidrometeorológico da região.

Foi proposto em paralelo ao trabalho de secagem do lodo em campo, o desenvolvimento de um modelo matemático para predição do teor de sólidos do lodo no decorrer do período de secagem, através da quantificação da massa de água que evapora do lodo. O modelo foi aplicado com base na relação do balanço energético por radiação solar, convecção e evaporação em função das condições climáticas do local e do período de secagem. A utilização do modelo servirá de subsídio para a comparação do processo de secagem do lodo nos leitões com as condições climáticas durante o período de secagem.

Este trabalho se propõe, então, a dar suporte ao gerenciamento do lodo gerado nas estações de tratamento de água e esgoto, estudando um processo simplificado e natural para a redução do seu volume e melhoria de suas características físicas. Esta alternativa trará contribuições importantes sob os aspectos ambiental e econômico para as estações de tratamento. No aspecto mais amplo, espera-se que contribua no favorecimento de adoção de formas de tratamento e disposição final de lodos. Além disso, poderá disponibilizar informações que ajudarão outros pesquisadores na constante busca por conhecimentos e novas tecnologias.