



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL E
AMBIENTAL**

DALILA DE SOUZA SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO DO LODO OBTIDO EM MANTA E LEITO DO
REATOR ANAERÓBICO DE FLUXO ASCENDENTE E SUBMETIDO AO
LEITO DE SECAGEM**

FEIRA DE SANTANA, BA - BRASIL

SETEMBRO/2012

Resumo da Dissertação apresentada ao PPGECEA/UEFS como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

CARACTERIZAÇÃO DO LODO OBTIDO EM MANTA E LEITO DO REATOR
ANAERÓBICO DE FLUXO ASCENDENTE E SUBMETIDO AO LEITO DE
SECAGEM

Dalila de Souza Santos

Setembro/2012

Orientador 1: Prof^a Dr^a Elisa Teshima

Orientador 2: Prof^a Dr^a Sandra Maria Furiam Dias

Programa: Engenharia Civil e Ambiental

O lodo de esgoto é o principal resíduo gerado nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE). Os processos de tratamento de lodo visam reduzir o teor de material orgânico biodegradável, a concentração de organismos patogênicos e a umidade a fim de se obter um material sólido e estável, que não constitui perigo à saúde ambiental e que possa ser utilizado para fins agrícolas. Nesse sentido, esse trabalho teve como objetivo caracterizar parâmetros microbiológicos e físico-químicos do lodo obtido em manta e leito de um reator anaeróbico de fluxo ascendente (UASB) e submetido ao leito de secagem por três meses, para verificar a possibilidade de utilização deste biossólido na agricultura. Para tal, o lodo foi retirado a 4,8 m de profundidade (Lodo A) e a 3,1 m (Lodo B) do reator UASB da ETE Contorno em Feira de Santana, que tem 5m de profundidade. Foram realizadas três coletas de lodo, com intervalo de um mês. Cada coleta de lodo foi submetida ao processo de secagem, em células de leitos de secagem em escala-piloto, com dimensões de 1,00 x 2,00 x 1,00 m e área superficial de 1m³. A partir de cada célula de leito foram realizadas seis coletas ao longo de 90 dias (nos tempos 0, 7, 15, 30, 60 e 90 dias). A análise dos lodos consistiu na determinação dos

sólidos totais, sólidos voláteis, umidade, carbono orgânico total, nitrogênio, temperatura, pH, nutrientes (P, K, Mg, Na, Ca, Mn), metais pesados (Cd, Co, Cu, Ni, Pb, Zn), lipídios, determinação de coliformes totais e termotolerantes, contagem de Enterococos, *E. coli*, *Salmonella* spp., Fungos, *Clostridium* spp e ovos viáveis de helmintos. Os resultados indicaram que não há diferença físico-química, microbiológica e parasitológica entre o lodo A (4,8m) e o lodo B (3,1m) após o período de secagem em leito. As concentrações finais dos nutrientes e metais pesados, bem como a relação C/N conferem aos lodos um potencial agrônômico. Os níveis de coliformes termotolerantes apresentaram maior redução decimal logarítmica, enquanto o clostrídio e a salmonela foram os que mais resistiram ao processo de secagem. Aos 90 dias, as concentrações de coliformes termotolerantes foram de 3,66 e 3,50 log UFC/g MS para o lodo A e B, respectivamente, enquanto a concentração de salmonela se manteve constante entre 6 e 7 UFC log UFC/g MS durante todo o período de secagem. Os ovos viáveis de helmintos reduziram a valores abaixo de 10 ovos/g MS. A baixa inativação dos micro-organismos permite concluir que o processo de secagem de lodo em leitos de secagem é ineficiente para redução de patógenos. Os biossólidos gerados em ambos os tratamentos são classificados como tipo B de acordo com a Resolução CONAMA 375/06.

Palavras-chave: lodo de esgoto, reator UASB, micro-organismos patogênicos, leito de secagem, uso agrícola.

Abstract of Dissertation presented to PPGECEA/UEFS as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

CHARACTERIZATION OF SLUDGE FROM BLANKET AND BED OF
ANAEROBIC REACTOR AND APLIED TO DRYING BED

Dalila de Souza Santos

September/2012

Advisor 1: Prof. Dr. Elisa Teshima

Advisor 2: Prof. Dr. Sandra Maria Furiam Dias

Department: Civil and Environment Engineering

Sewage sludge is the main waste generated in Wastewater Treatment Plants (WWTP). The sludge treatment process intended to reduce the content of biodegradable organic material, the concentration of pathogens and moisture in order to obtain a solid and stable, which is not hazardous to the environment health and that can be used for agricultural purposes. Thus, this study aimed to characterize the microbiological and physico-chemical sludge parameters obtained in a blanket and bed of the UASB reactor and applied to the drying bed for three months, to verify the possibility of use this biosolids in agriculture. To this end, the sludge was collected at 4.8 m from the bottom (sludge A) and 3.1 m (Sludge B) of a 5m depth reactor, located in the Contorno ETE, Feira de Santana. Three collections were made, with an interval of one month. Each collection was submitted to the sludge drying process in cells of drying beds at pilot scale, with dimensions of 1.00 x 2.00 x 1.00 m and 1m³ of surface area. From each cell bed were collected samples throughout 90 days (0, 7, 15, 30, 60 and 90 days). The analysis of the sludge was the determination of total solids, volatile solids, moisture content, total organic carbon, nitrogen, temperature, pH, nutrients (P, K, Mg, Na, Ca, Mn) heavy metals (Cd, Co, Cu, Ni, Pb, Zn), lipids, determination of total and faecal

coliforms, Enterococci, *E. Coli*, *Salmonella* sp., Fungi, *Clostridium* sp. and viable helminth eggs. Results indicated no physico-chemical, microbiological and parasitological difference between sludge A (4.8 m) and sludge B (3.1 m) after the period of bed drying. Final concentrations of nutrients and heavy metals as well as the C/N ratio give an agronomic performance to the sludge. The faecal coliforms concentration showed higher decimal logarithmic reduction, while the *Salmonella* and *Clostridium* were most likely to resist the drying process. With 90 days, fecal coliforms concentration was 3.66 and 3.50 log CFU/g dry matter (D.M.) to sludge A and B, respectively, while the concentration of *Salmonella* kept constant, between 6-7 log CFU/g D.M. throughout the drying period. Viable eggs decreased to values below 10 eggs/g D.M. The low inactivation of micro-organisms indicated the inefficiency of the drying beds in the pathogens reduces. Biosolids generated in both treatments are classified as type B according to CONAMA Resolution n° 375/06.

Keywords: sewage sludge, UASB, pathogenic micro-organisms, bed drying, agricultural use.