



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

**Glaydson Simões dos Reis**

**PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE CARVÕES ATIVADOS OBTIDOS EM  
DIFERENTES FASES DE ESTABILIZAÇÃO DO LODO DE ESGOTO**

**FEIRA DE SANTANA**

**2012**

GLAYDSON, Reis, **Produção e avaliação de carvões ativados obtidos em diferentes fases de estabilização do lodo de esgoto**, 2012, Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2012.

## RESUMO

O aumento exponencial na produção de lodo de esgoto, decorrente da melhoria dos sistemas de tratamento sanitário em grandes centros urbanos, pode representar um problema ambiental se este não for disposto adequadamente. Converter lodo de esgoto em adsorventes através da pirólise tem sido proposto desde 1971 como alternativa a destinação final deste resíduo. Como alternativa para disposição do excesso de lodo que é retirado do reator UASB na Estação de Tratamento de Esgoto Subaé, Feira de Santana, Bahia, a proposta deste trabalho foi obter carvão ativado em diferentes fases de estabilização do lodo de esgoto e avaliar sua capacidade de adsorção na remoção do azul de metileno em solução aquosa. As propriedades do lodo como sólidos totais e voláteis totais, carbono orgânico, nitrogênio, foram determinadas seguindo recomendações do Standard Methods APHA. As amostras de lodo foram pirolisadas a 450°C sob atmosfera inerte e o carvão ativado produzido foi caracterizado por CHN, adsorção de nitrogênio e ensaios de adsorção. Pelas análises físico-químicas, o lodo de esgoto apresentou baixos teores de carbono e nutrientes, independentemente do tempo de retenção no leito de secagem, quando comparados a típicos lodos de sistemas anaeróbios. Os espectros de infravermelho confirmam a presença de grande quantidade de silicatos decorrente da baixa eficiência da ETE-Subaé. Os ensaios de adsorção, usando o azul de metileno como adsorvato, mostraram que estes carvões são adsorventes potenciais para remoção de corantes em efluentes líquidos. As isotermas de adsorção foram estudadas e os resultados foram ajustados pelos modelos de Langmuir e Freundlich. O modelo de Langmuir descreveu melhor o processo de adsorção. Os resultados da adsorção, grau de enriquecimento de carbono e a razão molar N/C, indicaram que a melhor amostra para preparar carvão ativado da ETE-Subaé é o lodo LES08, àquela que permaneceu mais tempo no leito de secagem.

**Palavra –chave:** Lodo de esgoto, pirólise, carvão ativado, adsorção.

## ABSTRACT

The exponential increase in the production of sewage sludge due to the improvement of sanitary treatment in urban centers in Brazil may represent an environmental problem if not disposed of properly. Converting sewage sludge into an adsorbent through pyrolysis has been proposed since 1971 as an alternative way to dispose of this waste. The aim of this work is to obtain activated carbon at different stages of stabilization of sewage sludge and evaluate its adsorption removal capacity of the methylene blue aqueous solution. The excess sludge removed from the UASB reactor at Subaé Wastewater Treatment Plant, Feira de Santana, Bahia was used. The general properties of the sludge were determined as follows: pH was measured on a sludge extract at a sludge/deionized water ratio of 1:5 (w/v) using a pH meter, total solids, total volatile and total organic carbon was assessed by gravimetric method, total nitrogen was extracted by Kjeldhal digestion, all according to recommendations of APHA Standard Methods. Qualitative estimation of surface functional groups was performed by Fourier Transform Infra-Red spectroscopy. Dry samples were pyrolyzed at 450°C under inert atmosphere and the activated carbon was characterized by CHN, nitrogen adsorption and adsorption experiments. In the physicochemical analysis, the sewage sludge presented lower carbon and nutrients regardless of the retention time in the drying bed when compared to typical anaerobic sludge. The infrared spectrum confirms the presence of large amounts of silicates due to the low efficiency of Subaé plant which allows the loading of inorganic particles to UASB. The adsorption experiments using methylene blue as adsorbate showed that these activated carbons are potential adsorbents for the removal of dyes in liquid effluents. The analysis of the adsorption process in samples of activated carbons under the Langmuir and Freundlich models, using methylene blue as adsorbate, indicated that the best fits were the Langmuir model. The best results were obtained from adsorption of sludge that remained in the drying bed longer. The result of the adsorption degree of enrichment of carbon and the molar ratio N/C indicates that the best sample for activated carbon synthesis from this treatment plant is LES08.