

LODsec – UMA ALTERNATIVA PARA TRATAMENTO E APROVEITAMENTO DO LODO DE ETE

Bianca Isabela de Sousa; Luis Gustavo do Egito; Nicole Souza Barbosa
Orientador: José Aparecido Ferreira
Coorientador: Clezio Amiceto

Escola Estadual: Jesuíno de Arruda
Rua Santa Gertrudes, S/N
Vila Sonia, São Carlos - SP, 13572-215



INTRODUÇÃO

O lodo gerado durante o processo de tratamento de esgoto é um resíduo que deve passar por todas as fases de tratamento antes de receber sua destinação final (REIS et al. 2019).

PROBLEMATICA

Subproduto do tratamento de esgoto de difícil reaproveitamento que é descartado em aterro sanitário gerando redução da vida útil do aterro, gastos com transporte e risco de contaminação ambiental.

Diariamente são produzidas 45 toneladas de lodo na ETE Monjolinho (<https://www.saesocarlos.com.br/saesec/>)



OBJETIVOS

Desenvolver um protótipo piloto de um reator de biossecagem e avaliar o processo de biossecagem de lodo anaeróbico gerado em Estação de Tratamento de Esgoto pela aquisição de dados usando IOT.

METODOLOGIA

O sistema de biossecagem é composto por: reator com capacidade de 10 litros, compressor de ar, rotâmetro, placa Arduino UNO, duas sondas para monitoramento de temperatura DS18B20 e um sensor de umidade de solo. O reator possui pontos para entrada e saída de ar e dispõe de sistema de aquisição de temperatura e umidade do lodo.

CONSTRUÇÃO DO REATOR



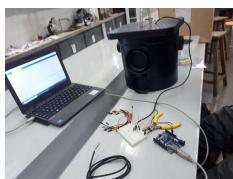
Visita técnica a ETE Monjolinho São Carlos/SP



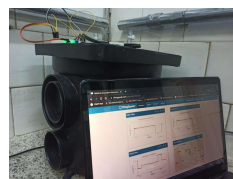
Departamento de Engenharia Civil UFSCar



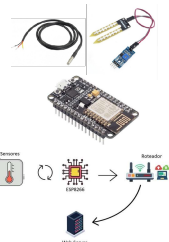
Escolha do material para construção do reator



Desenvolvimento do sistema eletrônico do reator usando Arduino



Sensoriamento remoto usando IOT



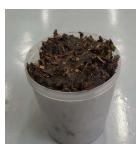
SECAGEM DO LODO DE ETE E BRIQUETAGEM



Biossecagem do lodo durante 14 dias



Amostra de lodo após passar pelo processo de biossecagem



Lodo + serragem proporção 1:2



Confeção dos briquetes usando molde cilíndrico (4cm x 25cm) e soquete para compactação



Amostra compactada deixada por 48 h



Briquete composto de lodo + serragem

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se o Gráfico 1, podemos observar o aumento da temperatura ao longo do processo de biossecagem, o que confirma atividades biológicas dentro do reator. Entretanto, a temperatura máxima atingida foi inferior a temperatura ideal de ocorrência da fase termofílica. Dessa forma essa secagem teve grande influência de fatores físicos, como a aeração forçada (Cai et al., 2013).

Conforme dados da Tabela 1, temos o teor de sólidos totais (ST) e umidade do lodo ao início e fim do processo, ou seja, apresenta a quantidade de matéria seca presente no lodo, sendo maior quanto mais água for removida. O reator foi submetido ao experimento com teor de ST de 28%. Ao final do experimento, obteve-se os seguintes valores finais de ST: 48% (camada superior) e 88% (camada inferior). No entanto é possível, afirmar que parte da umidade foi transferida da camada inferior para superior (ALMEIDA, 2020), uma vez que a mistura no início do experimento possuía teor de ST homogêneo de 28%, passando ao final do experimento, a ter 48% na camada superior e 88% na camada inferior. Os resultados do teor de ST está dentro do intervalo da literatura consultada, corroborando com dados apresentados por Lucatti (2018) e Almeida (2020), que utilizando lodo da ETE Monjolinho, obtiveram valores de 45% e 53% de ST final, respectivamente. O briquete confeccionado manteve estrutura e forma adequadas (DRAEGER et al. 2021). Quando realizado o teste de queima, o mesmo manteve a chama pelo período superior a 20 minutos.

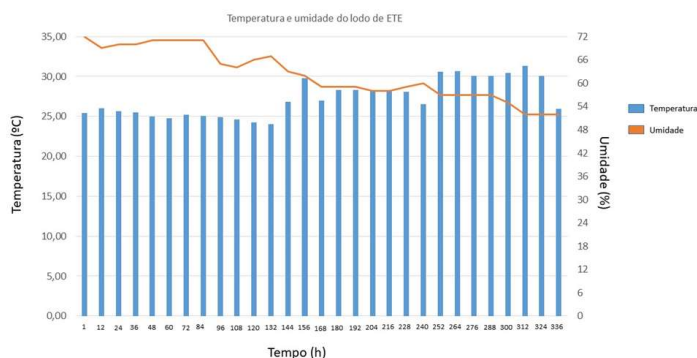


Gráfico 1: Valores de temperatura e umidade dos sensores durante 14 dias (aquisição de dados de 12/12h).

Parâmetro	Lodo (antes)	Lodo (após) Camada superior	Lodo (após) Camada inferior
Umidade (%)	72	52	12
Sólidos Totais (%)	28	48	88
Temperatura (°C)	29	26	24

Tabela 1 – Resultados das análises de ST, umidade e temperatura da mistura inicial e final 2:1 (v/v).

CONCLUSÕES

Os resultados mostram que diversos fatores como o tratamento prévio do lodo, a umidade e o teor de sólidos totais da matriz inicial, assim como a aeração, a proporção de estruturante e o regime de revolvimento são fatores que interferem na elevação da temperatura dentro do reator e consequentemente no processo de biossecagem. Por fim ressalta-se a viabilidade da aplicação desse processo, uma vez que o teor de ST final do experimento apresentou resultado final de 48% e conseguimos criar um briquete que pode ser trabalhável, uma vez que manteve a estrutura e forma que são importantes para o processo de briquetagem. O uso de briquetes para substituir o carvão vegetal como fonte calorífica no âmbito industrial é uma alternativa viável dada a grande produção de lodo diária, favorecendo a manutenção da vida útil dos aterros. Além disso o uso de lodo de esgoto como substituto de carvão vegetal poder reduzir o desmatamento, pois trata-se de uma alternativa energética renovável.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. C. R. Efeito da taxa de aeração, da proporção mássica e da umidade da matriz inicial no processo de biossecagem de lodo de ETE. São Carlos, SP, 2020. 150p. Tese de mestrado – Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana – Universidade Federal de São Carlos, 2020.
- CAI, L. et al. Influence of forced air volume on water evaporation during sewage sludge bio-drying. Water Research. v.47, p.4767-4773, 2013.
- DRAEGER, A. et al. Aproveitamento do lodo têxtil na produção de briquetes para geração de energia térmica. Revista de Estudos Ambientais, [S.l.], v. 23, n. 1, p. 46-56, nov. 2021. ISSN 1983-1501.
- LUCATTI, T. B. M. Análise do processo de biossecagem de lodo de esgoto em sistema com controle de temperatura e vazão de entrada de ar. São Carlos, SP, 2018. 44p. Relatório Científico-Coordenadoria dos Programas de Iniciação Científica e Tecnológica – Universidade Federal de São Carlos, 2018.
- REIS R. F. et al. The biodyring process of sewage sludge - a review. Drying Technology, v. 37, p. 1-14, 2019.

AGRADECIMENTOS



Limitseg
Especializada em Segurança Eletrônica e componentes eletrônicos para Arduino, Robótica, IOT e Automação Residencial

