sict SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFG

MONITORAMENTO DE ATERRO SANITÁRIO UTILIZANDO UMA PLATAFORMA COM MULTISSENSORES

GIACOMELLI, Pedro Henrique Gonçalves

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.

SCHIMIDT, Fernando

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.

SILVEIRA JUNIOR, Carlos Roberto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.

A emissão contínua de gases e vapores decorrentes da decomposição anaeróbia de resíduos sólidos em aterros sanitários representa um importante problema ambiental e de saúde pública, uma vez que determinados poluentes, em concentrações elevadas ou em exposições prolongadas, podem causar impactos à população e ao meio ambiente. Nesse contexto, torna-se relevante o desenvolvimento de tecnologias acessíveis que possibilitem o acompanhamento contínuo da qualidade do ar e da dispersão desses contaminantes. Assim, a pesquisa teve como objetivo desenvolver uma plataforma multissensorial de baixo custo, baseada em microcontrolador Arduíno, destinada ao monitoramento contínuo de gases e de parâmetros ambientais em aterros sanitários. Especificamente, buscou-se realizar medições qualitativas e quantitativas dos principais gases relacionados à decomposição dos resíduos, coletar, armazenar e transmitir dados em tempo real e integrar variáveis microclimáticas capazes de auxiliar na compreensão da dispersão dos poluentes. A metodologia iniciou-se com pesquisa exploratória para seleção dos sensores e componentes eletrônicos. Foram integrados sensores para material particulado, metano, dióxido de carbono, compostos orgânicos voláteis, temperatura, umidade, pressão atmosférica, temperatura do solo, precipitação de chuva, velocidade e direção do vento, utilizando-se o ESP32 como unidade

central de aquisição. Os sensores foram inicialmente validados individualmente em bancada e, posteriormente, integrados a um *firmware* responsável pela leitura, tratamento e transmissão dos dados por telemetria NB-IoT. Também foi desenvolvido um sistema autônomo de alimentação constituído por três painéis solares de 30 W, duas baterias de 12 V e 7 Ah e controlador de carga baseado em conversor CC-CC. Invólucros e suportes dos sensores foram projetados em modelagem 3D e fabricados em PETG, e o sistema completo foi inicialmente testado no IFG e posteriormente instalado no Aterro Sanitário de Trindade–GO. Como principais resultados e produtos, obteve-se uma estação multissensorial funcional, energeticamente autônoma e apta à coleta contínua de dados ambientais e de concentração de gases em condições reais. O sistema permaneceu operacional em campo e gerou uma base de dados, embora tenham ocorrido interrupções pontuais na transmissão remota relacionadas à instabilidade da cobertura da rede NB-IoT. Conclui-se que a plataforma desenvolvida demonstrou viabilidade técnica como alternativa de baixo custo para o monitoramento ambiental contínuo de aterros sanitários. O sistema fotovoltaico supriu integralmente sua demanda energética e a coleta de dados mostrou potencial para subsidiar futuras análises da dinâmica de dispersão de gases. Entretanto, aprimoramentos no hardware e nos protocolos de telemetria são recomendados para aplicações comerciais ou em escala maior.

Palavras-chave

aterro sanitário, qualidade do ar, nariz eletrônico, plataforma multissensorial

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás e suporte da FAPEG, Chamada Pública 21/2024 (Processo SEI 202510267000422). Agradecemos ao CNPq pela bolsa PIBIT concedida.