



Desenvolvimento de sensores de umidade, chuva e volume da água para sistemas embarcados de monitoramento ambiental à base de grafite condutor de alta performance

Yago S. Guido*, Eduardo Galembeck.

Resumo

Dentre a ampla variedade de experimentos feitos em diversos laboratórios de pesquisa, existem vários que necessitam de medidas de umidade do solo, de chuva ou até de nível de água em aquários em um longo período de tempo. Os sensores disponíveis amplamente no mercado a preços acessíveis usam compostos metálicos que, ao ficar muito tempo em contato com a água, sofrem problemas de desgaste, o que prejudica fortemente sua leitura e por tanto o experimento como um todo. Frente a esse cenário, este projeto visa o desenvolvimento e avaliação de sensores não metálicos, a base de grafite condutor de alta performance, que possibilitem a realização das medidas necessárias em longos intervalos de tempo

Palavras-chave:

Sensores, grafite, humidade

Introdução

Os sensores em geral são elementos chave para que diversos tipos de tecnologias funcionem. São usados para inúmeras aplicações como monitoramento ambiental ou sistemas de controle. Por isso é de suma importância que os mesmos funcionem com eficiência e, a priori, a longo prazo.

Quando nos deparamos com o cenário atual de sensores de umidade do solo no mercado, percebemos uma falta de amparo no funcionamento destes por longos períodos. Como os sensores fornecidos hoje são metálicos, ficam sujeitos a processos de eletrólise, o que, em constante atividade, pode fazer com que perca seu funcionamento.

Usar o grafite de alta condutividade para substituir o metal presente nos sensores é uma solução para esse problema. E para uma futura inserção desse novo tipo de sensor no mercado, é preciso confirmar seu funcionamento e sua eficiência.

Resultados e Discussão

Afim de testar a durabilidade e a eficiência dos sensores a base de grafite desenvolvidos parceria entre os Institutos de Química de Biologia da UNICAMP, foi construída uma estação isolada para fazer o monitoramento dos sensores e a coleta dos dados por longos períodos.

A estação foi composta por: um vaso contendo solo e os sensores fincados, uma balança para medir a massa do conjunto terra + água constantemente, um desumidificador de ar para acelerar a perda de água do solo embora no começo o sinal tivesse aumentado, e um microcontrolador para fazer o controle e a coleta dos dados do experimento.



Figura 1. Estação construída para testar os sensores.

Foram monitorados 3 sensores, onde 2 eram a base de grafite e 1 comercial feito de metal, durante 12 dias. Os dados coletados foram armazenados em tempo real e projetados em um gráfico de bits por tempo, junto com o gráfico de massa por tempo.

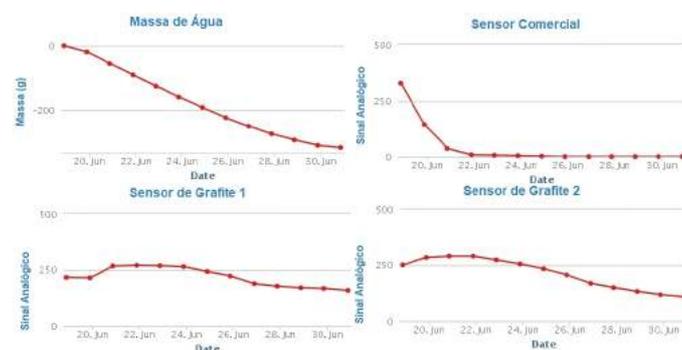


Figura 2. Gráfico dos dados coletados no experimento.

Como previsto, o sinal do sensor comercial foi a zero logo nos 3 primeiros dias, enquanto que nos de grafite, embora no começo o sinal tivesse aumentado, a curva acompanhou o gráfico de massa de água perdida.

Nos sensores de grafite percebemos que é preciso de pelo menos 2 a 3 dias para o sinal se estabilizar, mas logo após sua estabilização podemos, através de uma constante de proporcionalidade relacionar o gráfico de água perdida e o gráfico do sensor, podendo assim calcular a porcentagem da umidade do solo,

Conclusões

Concluimos que os sensores de grafite são bons substitutos para os sensores metálicos, funcionam a longo prazo e possuem uma precisão maior. Ainda é preciso elaborar um estudo matemático dos dados para achar uma fórmula que consiga relacionar os dados de água perdida com os dados dos sensores.

Agradecimentos

Este projeto é financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e INCT/Inomat.

