

Desenvolvimento de um sistema de baixo custo via ARDUINO™ para aquisição de dados de temperatura, visando futuros estudos termodinâmicos de solos.

Mateus Isaac de Oliveira Souza⁽¹⁾; Diego Luiz Monteiro Costa⁽²⁾; Diego Martos Tavares⁽²⁾; Wagner Roberto Batista⁽³⁾.

⁽¹⁾ Graduando em Engenharia Elétrica; Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Minas Gerais; mateussouza_2@yahoo.com.br; ⁽²⁾ Graduando em Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Triângulo Mineiro; ⁽³⁾ Professor Adjunto, Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

RESUMO: Com o crescimento exponencial da tecnologia, aliado a preocupação do desenvolvimento de sistemas mais eficientes e de baixo custo, surgiu a ideia da criação de uma metodologia automatizada para o monitoramento da temperatura em solos, a fim de subsidiar inúmeros estudos do ponto de vista termodinâmico de solos. Com o auxílio da plataforma ARDUINO™, computador pessoal (notebook), sensores de temperatura LM35Dz, componentes eletrônicos para a confecção do circuito, cartão SD, estufa de secagem e protoboard foi possível realizar um monitoramento sistemático da temperatura de uma coluna de solo peneirado em peneira com diâmetro de 2,0mm. O solo foi inserido dentro de um tubo de óxido de alumínio, cujas dimensões são: diâmetro interno 59,0mm, diâmetro externo 60,2mm, comprimento 285mm. Ao longo do interior do tubo foram inseridos 6 sensores de temperatura (LM35Dz) com distância de 52mm entre si. Uma das extremidades do tubo foi vedada termicamente, enquanto que na outra extremidade, foi acoplada uma lâmpada incandescente com o objetivo de fornecer energia na forma de calor. O monitoramento dos sensores de temperatura instalados no solo, foi obtido no intervalo de 2 em 2 minutos ao longo de 2878 minutos. De posse dos resultados, pode-se concluir que o sistema funciona satisfatoriamente, demonstrou-se totalmente estável, apresentando resultados fidedignos de temperatura e facilidade na obtenção no banco de dados levantado. Ao âmbito geral, o sistema permite ser instalado a campo, utilizando apenas uma bateria de 9V, tem baixo custo quando comparado à sistemas de companhias de marcas tradicionais em pesquisa.

Termos de indexação: monitoramento, LM35Dz, automatizar.

INTRODUÇÃO

A Computação Física é um termo que vem surgindo nos últimos anos em meios universitários, mobilizando pesquisadores de várias universidades

do mundo. Ela completa o rol de disciplinas que permitem construir equipamentos digitais de computação que interagem e respondem à realidade física analógica que nos rodeia. Deste modo, surgiu a ideia de conciliar a Computação Física com a Ciência do Solo, através da plataforma de desenvolvimento ARDUINO™ (**Figura 1**).



Figura 1 - Plataforma Arduino modelo Uno, utilizada neste estudo.

O Arduino surgiu em Ivrea, na Itália, no ano de 2005. A plataforma ficou conhecida pela sua praticidade e utilidade no ensino de eletrônica e automação em universidades. O modelo é baseado em um micro controlador versátil, podendo operar sozinha no controle de vários dispositivos, tendo aplicações em instrumentação embarcada e robótica (Souza et al., 2011). McRoberts (2012) relata que o Arduino apresenta toda arquitetura eletrônica de programas de desenvolvimento e controle de forma pública e gratuita.

Com isso, foi possível levantar um estudo direcionado sobre a distribuição da temperatura no solo, com o auxílio da plataforma e dos sensores de temperatura LM35Dz. A plataforma é capaz de monitorar e arquivar as temperaturas dos sensores em um banco de dados, simulando o funcionamento de um *data-logger*, porém, com menor custo.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi desenvolver um sistema automatizado para o monitoramento da temperatura em solos, a fim de subsidiar futuros estudos do ponto de vista termodinâmico de solos.

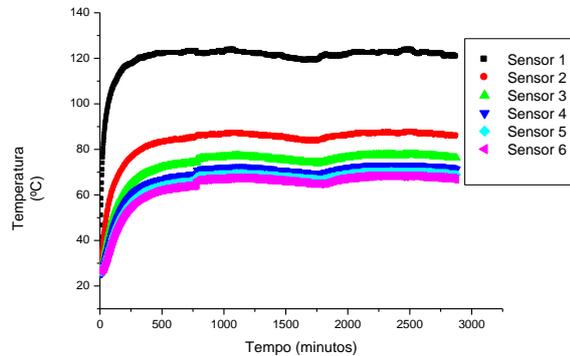


Figura 4 – Comportamento dos 6 sensores de temperatura durante processo de aquecimento da coluna de solo.

A principal diferença de temperatura entre o sensor 1 com os demais, denota provavelmente baixo calor específico, apontando nestas condições, baixa condutividade térmica.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o sistema funciona satisfatoriamente, demonstrou-se totalmente estável, apresentando resultados fidedignos de temperatura além da facilidade na obtenção no banco de dados levantado (cartão SD ou mesmo direto em arquivo para o notebook).

Este sistema serve como dispositivo para estudos de características termodinâmicas de solos como, por exemplo, a condutividade térmica, o calor específico, o efeito da umidade, densidade de fluxo de calor, estudo de perfis de temperatura, entre outros.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal do Triângulo Mineiro pelo apoio na utilização dos laboratórios; bem como FAPEMIG/UFTM e CNPq/IT pela concessão de bolsas de iniciação científica aos discentes de graduação deste trabalho.

REFERÊNCIAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Coleta de amostras de solos. Disponível em: <http://www.cpafrp.embrapa.br/media/arquivos/documentos/coleta_de_solos.pdf>. Acesso: 15 jun. 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 306p.

MCROBERTS, M. Arduino Básico. São Paulo: Ed. Novatec LTDA, 2011, 453p.

SOUZA, A.R. et al. A placa Arduino: uma opção de baixo custo para experiências de física assistidas pelo PC. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.33, n.1, p.1702(1)-1702(5), 2011.