

## Arduino uma tecnologia de baixo custo para a termometria de grãos armazenados.

Íthalo Souza Nogueira (PIBITI/Fundação Araucária/Universidade Estadual de Maringá), Rodrigo Pinheiro da Silva, Rafael de Almeida Schiavon, raschiavon@gmail.com.

Universidade Estadual de Maringá/ Departamento de Engenharia Agrícola

Engenharia Agrícola - 50300008/Engenharia de Processamento de Produtos agrícolas – 50303007.

Palavras Chave: *Termometria, arduino, DS18B20*

### Introdução

O presente trabalho teve por finalidade estudar e viabilizar um sistema de termometria de baixo custo. Adotou-se a plataforma arduino, como hardware que irá monitorar os sensores. Para a escolha dos sensores a serem empregados em um silo, fez-se necessário analisar a precisão de três tipos de sensores: DS18B20, LM 35, NTC.

### Problema

O mercado atual exige cada vez mais um produto de qualidade e para isto o manejo no armazenamento é o que possibilita melhores condições para esta manutenção sendo a termometria essencial para o bom manejo no decorrer do armazenamento, como a tecnologia hoje existente no mercado onera em muito o custo de sua instalação em unidades menores ou até mesmo em unidades de produtores a busca de um eficiente sistema de termometria a custos mais baixos é de fundamental importância para sua utilização em todas as unidades armazenadoras.

### Solução e Benefícios



Figura 1. Resultado dos testes para a escolha do sensor mais adequado

Na Figura 1 pode ser observado os resultados obtidos para a escolha do sensor mais adequado para o desenvolvimento do cabo termométrico para tanto utilizou-se três sensores (DS18B20, LM 35, NTC) em quatro faixas

de temperatura diferente (11, 16, 22, 26), analisando qual sensor expressa melhor precisão quando comparado ao termômetro.

O resultado da possível solução deverá ser um produto que possa atender um mercado auxiliando na decisão dos armazenistas bem como diminuindo os custos de instalação e monitoramento de um sistema de termometria não somente para pequenos e médios produtores mas que possa atender a todos de forma satisfatória.

### Potencial de Mercado e Diferencial Competitivo

O mercado para o produto em questão será de pequenos, médios e até mesmo grandes armazenadores, desde o produtor até a indústria, pois todos devem possuir um bom sistema de termometria, e como o custo deste sistema poderá ser menor que os existentes no mercado e com uma qualidade igual ou superior acredito que o mercado seja promissor.

Este produto se diferenciará do existente no mercado principalmente pelo seu baixo custo de instalação, seu fácil entendimento e aplicação.

### Considerações Finais

Através dos resultados pode-se verificar que o sensor DS18B20 apresenta melhor precisão, e devido ao sistema 1-Wire, tornando possível realizar o cabeamento do protótipo por apenas três fios (GND, 5V e dados). O grande potencial deste protótipo e a redução do custo do sistema de termometria utilizando tecnologias que antes eram apenas utilizadas em laboratórios, centros de pesquisas e grandes empresas.

### Estágio de Desenvolvimento da Tecnologia

(X) Laboratório ( ) Mercado  
( ) Scale-up (mudança de escala) ( ) Protótipo

### Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Maringá, a instituição, a Fundação Araucária, ao Prof. Dr. Rafael de Almeida Schiavon e todos os envolvidos no projeto.

### Contato Institucional

Universidade Estadual de Maringá  
Departamento de Engenharia Agrícola  
www.dea.uem.br  
(44)3075-8273

Núcleo de Inovação Tecnológica  
www.nit.uem.br  
(44)3011-3861