

DETERMINAÇÃO DE UMIDADE DE SOLO COM A UTILIZAÇÃO DO *HARDWARE* ARDUÍNO PARA ALUNOS DO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA

Área Temática: Tecnologia e Produção.

Coordenador da Ação: Cassio Henrique Moura Alkiris ¹.

Autores: Jakcelaine Messias Leite ², Prof. Me. Clauber Dalmas Rodrigues ³.

RESUMO: Os cursos de nível técnico sofrem com grande deficiência de aulas praticas/experimentais, devido, principalmente, à falta de investimentos e os custos elevados na aquisição de equipamentos didáticos comerciais. Uma das alternativas promissoras é utilizar microcontroladores, como o Arduino, devido seu baixo custo e fácil programação. Isso se agrava nos cursos profissionalizantes em diversos níveis, como o técnico e tecnológico. Na escola família agrícola de Itaquirai-MS/EFAITAQ, a qual oferece o curso de técnico em agropecuária, esta possui foco principal em atender filhos de agricultores familiar, assentados pelo programa de reforma agraria, da região do CONESUL. Observou-se então a necessidade de aulas experimentais, tendo como objetivo a quantificação de umidade do solo, uma alternativa para realizar esta quantificação é utilizar o arduino com o sensor de umidade por capacitância. Desta forma, foram aplicadas aulas experimentais aos alunos do 3º ano, utilizando materiais práticos e de fácil acesso como: arduino UNO, três sensores de umidade por capacitância, amostra de solo sendo estas previamente pesadas em balança caseira e secadas em fogão a gás. A amostra de solo após serem secas foram particionadas em três partes sendo adicionadas diferentes quantidades de água (0%, 50% e 100% da Capacidade de campo do solo), para a realização da medição da umidade pelo sensor de condutividade. Posteriormente os dados já tratados foram apresentados em um modulo display de LCD, para maior compreensão dos alunos presentes. Ao fim desta aula notou-se que os experimentos realizados por métodos alternativos foram compatíveis ao método convencional, provocando ainda mais o interesse e curiosidade por parte dos alunos. O fato o mais importante foi que os alunos conseguiram entender melhor os conhecimentos abordados sobre a umidade do solo, sendo um conhecimento importante na sua formação profissional.

Palavra chave: Irrigação racional, análise de solo, equipamentos didáticos.

¹Discente, curso de Tecnologia em Produção Sucroalcooleira, UEMS/Glória de Dourados-MS, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul-UEMS, e-mail: henrique_alkiris@hotmail.com.

²Discente, curso de Tecnologia em Produção sucroalcooleira, UEMS/Glória de Dourados-MS, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul-UEMS, e-mail: jakcelaine4leite@gmail.com.

³Docente, curso de Tecnologia em Produção Sucroalcooleira, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul-UEMS, e-mail: clauber@uems.com

1 INTRODUÇÃO

Nos cursos voltados a tecnologia em seus diversos níveis e áreas é essencial, como forma de ferramenta didática, as aulas experimentais. Porém, no Brasil, é perceptível a deficiência e pouco uso desta ferramenta didática. Isto é devido, principalmente, à falta de investimentos e os custos elevados na aquisição de equipamentos didáticos comerciais.

Nos últimos anos, devido a surgimento de microcontroladores e sensores “*open source*” de baixo custo, tais como a plataforma Arduino (ARDUINO, 2018), possibilitam a aquisição e estudo de diversos tipos de variáveis, tais como temperatura, umidade, vazão, condutividade, condutância, entre outros.

Há vários estudos voltados para o atendimento de cursos na área agrônômica. ALTOÉ e FARIAS (2012) apresenta a automação da irrigação de forma racional utilizando a plataforma Arduino e seus sensores compatíveis em diversas culturas.

Um dos experimentos essenciais para os cursos na área de agronomia é a quantificação da umidade do solo. Como apontado por EMBRAPA (1979), o método convencional para determinação de umidade do solo consiste em obter uma amostra de solo, pesá-la e transferi-la para uma estufa a 105-110 °C durante 24 horas e pesá-la novamente.

Os sensores capacitivos acoplados ao microcontrolador arduino proporciona uma alternativa de realizar leituras de umidade de solo de maneira prática e versátil (CARDOSO et al., 2015), dispondo apenas de alguns objetos. Desta forma, tornando-se um método eficiente e de baixo custo sendo, portanto, uma alternativa viável, para fins didáticos, do método convencional de estufa.

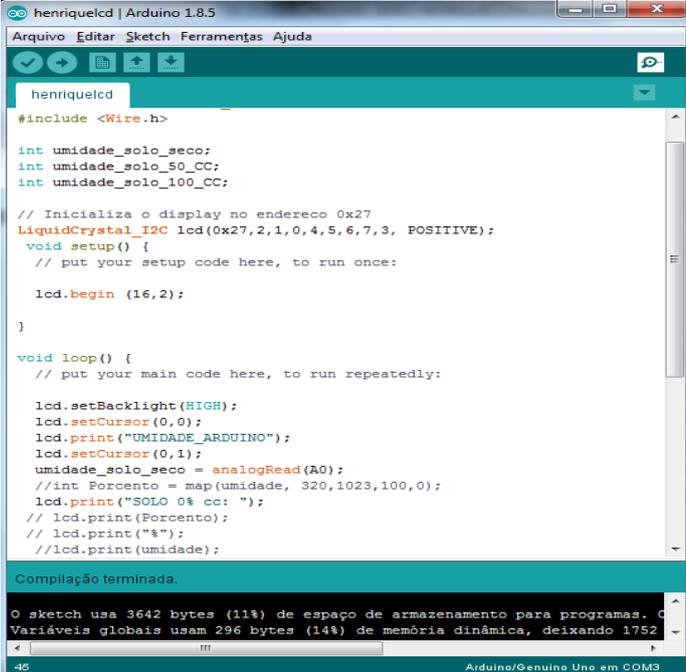
Este trabalho propôs uma aula experimental para o estudo da umidade do solo, para alunos de ensino técnico profissionalizante através da construção de um sistema simples e de baixo custo utilizando um sistema com a plataforma do microcontrolador Arduino e seus sensores compatíveis.

2 DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho foi realizado nas dependências da Escola Família Agrícola de Itaquirai-MS/EFAITAQ, situada no Projeto de Assentamento Lua Branca, BR-163 Km 080, município de Itaquirai-MS, a qual atende filhos(as) de pequenos produtores rurais assentados pelo programa de reforma agrária, sendo mantida pela Associação da Escola Família Agrícola de Itaquirai/AEFAI.

Para a realização do projeto foi aplicado aula experimental demonstrativa, com alunos do 3º ano, que totalizavam 20 alunos. Foi utilizado um arduino UNO, 3 sensores de umidade por capacitância, balança caseira, amostras de solo e um forno a gás para secar as amostras de solo.

Previamente, as amostras de solo foram pesadas e secas em fogão a gás por 30 minutos na temperatura máxima do forno que fica por volta de 290 °C. Após esta etapa foi realizada novamente a pesagem das amostras de solo, neste momento foram introduzidos os sensores nos recipientes (Figura 2).



```
henriqueLCD | Arduino 1.8.5
Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda
henriqueLCD
#include <Wire.h>

int umidade_solo_seco;
int umidade_solo_50_CC;
int umidade_solo_100_CC;

// Inicializa o display no endereço 0x27
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE);
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:

  lcd.begin (16, 2);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:

  lcd.setBacklight(HIGH);
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("UMIDADE_ARDUINO");
  lcd.setCursor(0, 1);
  umidade_solo_seco = analogRead(A0);
  //int Forcento = map(umidade, 320, 1023, 100, 0);
  lcd.print("SOLO 0% cc: ");
  // lcd.print(Forcento);
  // lcd.print("%");
  //lcd.print(umidade);

Compilação terminada.

O sketch usa 3642 bytes (11%) de espaço de armazenamento para programas.
Variáveis globais usam 296 bytes (14%) de memória dinâmica, deixando 1752
45 Arduino/Genuino Uno em COM3
```

Figura 1: Interface do software "processing".

Fonte: Autoria própria

As medidas dos sensores por umidade foram recebidas e tratadas no Arduino, como visto na Figura 1. Para um melhor entendimento, os dados já tratados foram apresentados em módulo *display* de LCD (Figura 2).

Para comparar os resultados obtidos pelo sensor de umidade por capacitância com o método convencional, foi também realizado o método de estufa, segundo o método da EMBRAPA (1979).

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO

A Figura 2 apresenta o dispositivo que foi utilizado no experimento da determinação da umidade do solo.

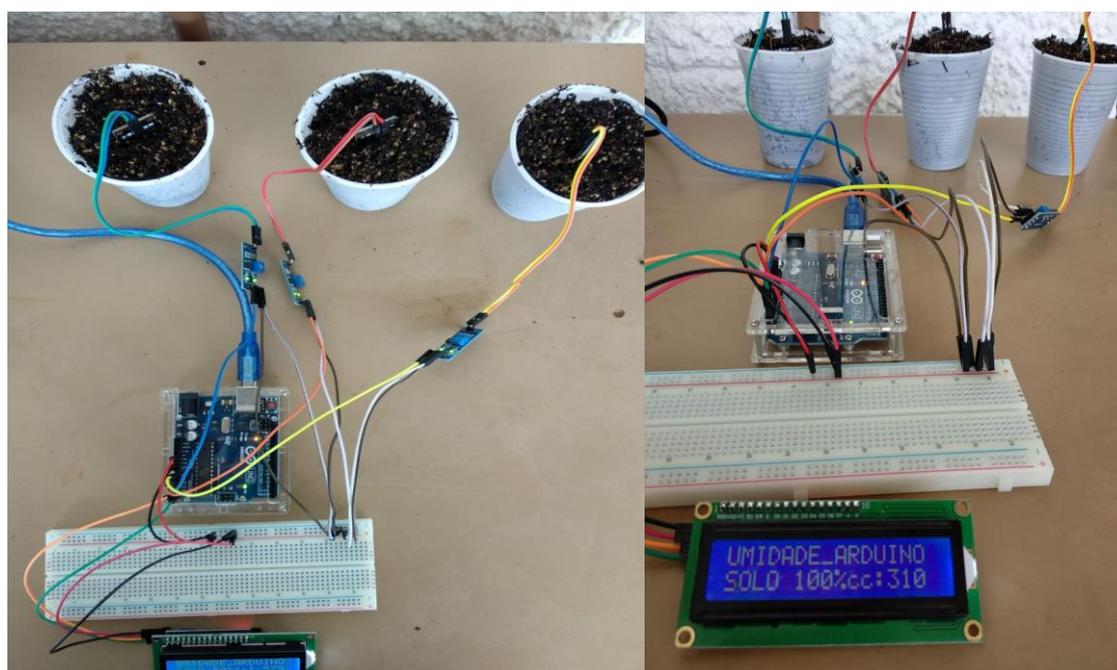


Figura 2: Fotografia do dispositivo utilizado para a determinação de umidade do solo utilizando três sensores de capacitância, Arduino Uno e módulo LCD.

Fonte: Autoria própria.

A amostra de solo após a estufa foi particionada em três partes sendo adicionadas diferentes quantidades de água para a realização da medição da umidade pelo sensor de condutância conforme a Figura 3.

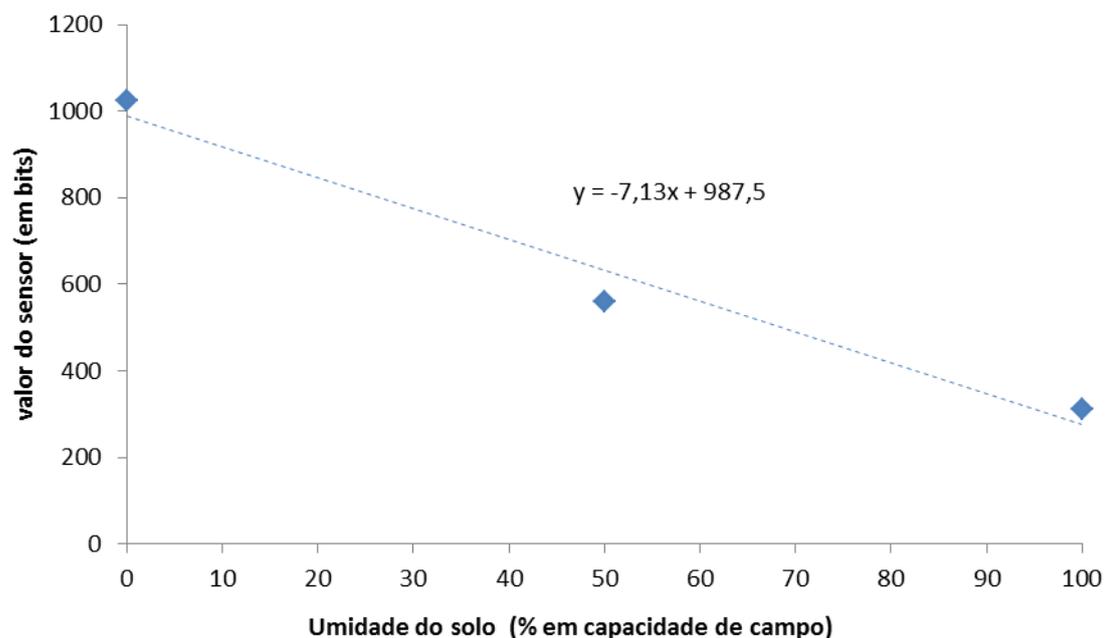


Figura 3: Relação entre a umidade do solo e os valores das medições com o sensor de umidade por capacitância.

Fonte: Autoria própria.

Como visto na Figura 3 é nítido a inversa proporcionalidade entre a umidade e os valores de condutância adquiridos pelo sensor, demonstrando a sua viabilidade no estudo da umidade do solo nas condições experimentais apresentadas.

Foram apresentadas, as funções de cada componente e o código utilizado para a programação, ressaltando a aquisição dos dados do sensor pelo Arduino e o seu tratamento.

A demonstração experimental despertou curiosidade e interesse na plataforma Arduino, porém, o fato o mais importante foi que os alunos conseguiram entender melhor os conhecimentos abordados sobre a umidade do solo, sendo um conhecimento importante na sua formação profissional.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados experimentais apresentados aos alunos foram compatíveis com os resultados obtidos da análise clássica resultando interesse perante os alunos.

Foi ressaltado que há aplicações desta tecnologia em pequenas propriedades rurais.

5 Referências

ALTOÉ, M. A. C.; FARIAS, M. M. S. **Sistema Automatizado De Irrigação Para Culturas Específicas**. Brasília: 2012

ARDUINO. **What is Arduino?** Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

CARDOSO, G. G. DE G. et al. **Plataforma arduino na automação da irrigação por gotejamento no cultivo da cana-de-açúcar**. XXV CONIRD – Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem. **Anais...Ceres-GO**: 2015

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIA. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. Rio de Janeiro-RJ: Centro Nacional de Pesquisa de Solos., 1979.